

# **EXHIBIT**

# **39B**

**Entwicklung  
einer  
Reinigungsstation  
für  
Elektrorasierer**

**Dem Fachbereich für Feinwerktechnik und  
Ingenieurinformatik der Fachhochschule  
Frankfurt am Main vorgelegte Diplomarbeit  
von Stefan Zeischke.**

**Erstellt in Zusammenarbeit mit der**

**Braun AG, Kronberg.**

Braun v. Rayovac  
**Exhibit 16**

**B005220**

Erklärung

Seite 2

**Erklärung:**

Hiermit versichere ich, daß die dem Referenten Herrn Prof. Dr. Völker übergebene Diplomarbeit mit dem Thema:

**Entwicklung  
einer  
Reinigungsstation für Elektrorasierer**

von mir eigenständig und ohne fremde Hilfe durch Personen oder Institute angefertigt wurde.

Soweit ich bei der Ausarbeitung meiner Diplomarbeit auf Quellen zurückgegriffen habe, sind diese im Quellenverzeichnis auf Seite A-15 vollständig angegeben.

Kronberg, am 14.06.1991

Stefan Zeisold

B005221

Vorwort

Seite 3

**Vorwort**

**Die nachstehende Diplomarbeit entstand in Zusammenarbeit mit der**

**Braun AG in Kronberg.**

Ich bedanke mich bei den Mitarbeitern der Braun AG, die mich freundlich bei der Beschaffung von Informationen und Unterlagen unterstützt haben.

Besonderer Dank gilt Herrn Dr. -Ing. Jung für die mir entgegengebrachte Unterstützung bei Braun und Herrn Prof. Dr. Völker für die sorgfältige Betreuung meiner Arbeit an der Fachhochschule Frankfurt am Main.

B005222

Inhaltsverzeichnis

Seite 4

**Inhaltsverzeichnis****Seite**

1.0	Zusammenfassung.....	5
1.1	Problemformulierung.....	6
1.2	Stand der Technik.....	7
1.3	Vorgehensweise bei einer alltäglichen manuellen Rasiererreinigung.....	8
1.4	Verteilung des Rasierstaubes am Rasierer.....	9
1.5	Wann ist eine Reinigungsstation sinnvoll?.....	9
1.6	Reinigungsbereiche.....	10
1.7	Reinigungsgrad manueller Reinigungen.....	11
1.8	Anforderungsliste.....	12/13
2.0	Methodische Lösungssuche	
2.1	Funktionsstruktur Reinigungsstation.....	14
2.2	Bestimmung der Aufnahmekapazität an Rasierstaub.....	15
2.3	Einzelfunktionen - Lösungsvarianten mit Bewertung	
2.3.1	-Aktivierung.....	15
2.3.2	-Entfernen.....	16
2.3.3	-Transportieren.....	17
2.3.4	-Sammeln.....	18
2.3.5	-Inaktivieren.....	19
2.4	Bürstenarten\Bewegungsarten.....	20
2.5	Bürstenkonzepte 2.5.1-2.5.10.....	21/30
2.6	Bewertung der Bürstenkonzepte 2.5.1-2.5.10.....	31
2.7	Bewertung Borstenarten\längen auf Reinigungswirkung..	32
2.8	Borstenauswahl.....	33
3.0	Test und Bewertung der gewählten Bürste.....	34
3.1	Test und Bewertung LV1t.....	35
3.2	Skizze Prinzipmuster LV2t.....	36
3.3	Test und Bewertung Prinzipmuster unter Variation von Borstendicke und Drehzahl.....	37
4.0	Kritik und Ausblick.....	38/40
4.1	Skizzen.....	41/43
5.0	Anhang	
	- manuelle Rasiererreinigung.....	A1-A4
	- Rasierstaubanalyse.....	A5-A6
	-Meßwerte manuelle Reinigung.....	A7-A10
	-Meßwerte Reinigungsstation.....	A11-A14
	-Quellenverzeichnis.....	A15

## 1.0 Zusammenfassung

Es wurde ein Prinzipmuster einer Reinigungsstation entwickelt, mit dem die Scherteile des Braun Flex- Control 6013 innerhalb von 15 s auf einen Reinigungsgrad von im Mittel 93% gereinigt werden. Scherkopf mit Klingenblock und Scherblatt werden nacheinander in ein zylindrisches Gehäuse zugeführt in dem eine zweireihige Linearbürste mit  $3200 \text{ min}^{-1}$  rotiert. Die Drehrichtung der Bürste wechselt nach 5 s, um die zweite Klingenblockseite zu reinigen.

Der mit der Bürste entfernte Rasierstaub wird durch eine Öffnung am Umfang des Gehäuses mit einem Gebläse abgesaugt und in einer Staubkammer gesammelt, die sich vor dem mit  $10000 \text{ min}^{-1}$  drehenden Lüfterrad und dem Staubfilter befindet.

Dieses Ergebnis ergab sich aus der systematischen Gegenüberstellung und Bewertung von Lösungsvarianten innerhalb der jeweiligen Entwicklungsstufe.

Diese Ausarbeitung ist eine Basis für weiterführende Arbeiten.



Bild 1.0 Prinzipmuster Reinigungsstation

B005224

### 1.1 Problemformulierung

Für einen vorhandenen Elektrorasierer Braun Flex- Control 6013 ist eine kostengünstige Reinigungsstation zu entwickeln, mit der die Schereteile nach der täglichen Rasur schnell und einfach gereinigt werden können.

Die Benutzer von Elektrorasierern reinigen ihren Rasierer nach jeder Rasur, aber nur 29% mit dem zugehörigen Reinigungsbürstchen. 56% reinigen durch Wegblasen, Abklopfen oder Abrütteln ihren Rasierer, was zur Bildung einer Schicht auf den Messern führt (vergleiche Seiten A2-A4).

Der Rasierer sollte nach jeder Rasur gereinigt werden (siehe Seite A-1), da sich beim Rasieren Haut, Talg und Barthaare an den Messern ablagern. Wenn diese Schicht nicht regelmäßig entfernt wird, mindert sich die Schnittleistung des Rasierers in Abhängigkeit von der Schichtdicke und -härte.

Nach der täglichen Rasur lässt sich der Hauttalg noch leicht mit einer Bürste von den Messern entfernen, da er nicht ausgehärtet ist. Wird das Messer längere Zeit nicht vom Hauttalg gereinigt, verhärtet der Hauttalg durch die Reibungswärme, die zwischen Messerblock und Scherblatt entsteht. Der Hauttalg lässt sich nur noch unter großem Aufwand entfernen.

Die Reinigungsstation soll die Rasiererreinigung komfortabel gestalten. Außerdem wird die Hygiene gesteigert und die Reinigungszeit durch den Wegfall der Reinigung des Waschbeckens vom Rasierstaub wesentlich verkürzt.

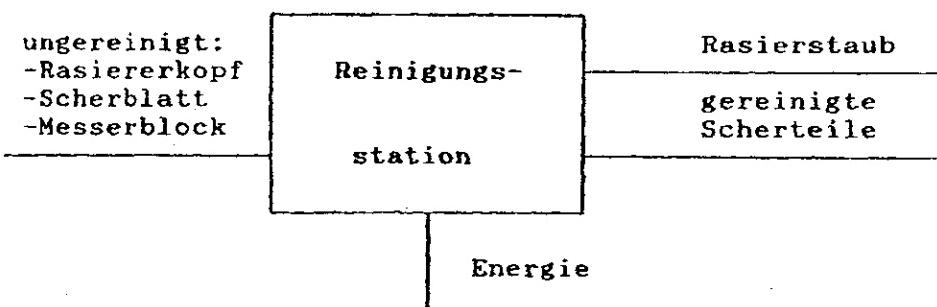


Bild 1.1 Black- Box- Darstellung

B005225

## 1.2 Stand der Technik

Das Thema Reinigung von Elektrorasierapparaten ist schon so alt wie der Elektrorasierer selbst. Die Entwicklung von Reinigungshilfen beziehen sich zum einen auf den Rasierer, d.h. Rasierer mit integrierter oder externer Absaugung, abwaschbare Rasierer, Rasierer mit Vorrichtungen zum Abschaben des Staubes von den Messern, etc. und zum anderen auf externe Geräte sogenannte Rasiererreinigungsgeräte, -vorrichtungen oder -stationen.

Zum Thema Reinigungsstation gibt es einige Schutzrechte. Die vorgeschlagenen Wirkprinzipien sind unterschiedlicher Art und reichen von

- unbeweglichen Bürsten, über denen der eingeschaltete Rasierer den Messerblock oszillierend bewegt,
- einfachen Gebläsen mit Filter,
- einer rotierenden Radialbürste mit Reinigungsflüssigkeit,
- einer Rüttelvorrichtung,
- einem Bürstenband mit Absaugung bis zu
- separaten Pinseln mit Absaugung.

Bis heute gibt es keine Reinigungsstationen auf dem Markt.

Manuelle Rasiererreinigung

Seite 8

	Bürstchen aus Schrank holen und ablegen
8	Scherblattträger abziehen, mehrmals auf Waschbeckenrand aufklopfen und abblasen
16	Scherblattträger ablegen
18	Reinigungsbürstchen greifen
20	Klingenblock mit Bürstchen reinigen
26	Klingenblock drehen um 90°
28	Messerkopfgrund mit Bürstchen reinigen
34	Klingenblock drehen um 90°
36	2. te Klingenblockseite mit Bürstchen reinigen
42	Ainschalten und abblasen
46	Bürstchen ablegen
48	Scherblattträger greifen und aufstecken
50	Rasierer ablegen
52	Bürstchen greifen und in Schrank zurück legen
60	Waschbecken reinigen
75	Hände waschen
85	Hände abtrocknen
95	
Zeit t[s]	

↓

**Bild 1.3 Vorgehensweise bei der alltäglichen manuellen Rasiererreinigung**

Verteilung des Rasierstaubes

Seite 9

**1.4 Verteilung des Rasierstaubes am Rasierer**

Zur Untersuchung der Verteilung des Rasierstaubes am Rasierer (Braun Flex-Control) wurde eine fortlaufende Untersuchung an zahlreichen Probanden und verschiedenen Rasierapparaten durchgeführt. Es wurde der saubere Rasierapparat vor und sofort nach der Rasur gewogen, so daß aus der Gewichtsdifferenz die angefallene Rasierstaubmenge ermittelt werden konnte. Die Messung wurde auf einer Präzisionswaage mit digitaler Auflösung von 1mg durchgeführt: Genauigkeit  $\pm$  1mg. (Meßwerte in Tabellen A-7 bis A-10) Die Meßabstände jeder Einzelmessung waren kurz, sodaß der Einfluß der Luftfeuchtigkeit vernachlässigt werden kann. Die Auswertung der Relativwerte führt zu den Diagrammen 1.7.1 - 1.7.4 auf Seite 11.

Bei einer üblichen manuellen Rasiererreinigung nach Bild 1.3 auf Seite 8 erreicht man unter dem Zeitaufwand von 95 s einen Reinigungsgrad beim Rasiererrumpf von 94% und beim Scherblatt von 80% (vgl. 1.7.2 + 1.7.3). Hinzu kommen noch die Kosten für das Wasser, welches zum Wegspülen des Rasierstaubes aus dem Waschbecken aufgewendet wird.

**1.5 Wann ist eine Reinigungsstation sinnvoll?**

Bild 1.7.4 auf Seite 11 zeigt, daß mit zunehmendem Bartalter relativ immer weniger Rasierstaub im Rasierer verbleibt. Ab einem Bartalter von 4 Tagen wird mit dem Langhaarschneider vorgeschnitten und mit dem Kurzhaarsystem fertigrasiert. Die mit dem Langhaarschneider geschnittenen Haare befinden sich außerhalb der Systemgrenze Rasierer, also auf Hemd, Waschbecken, Ablage o.ä..

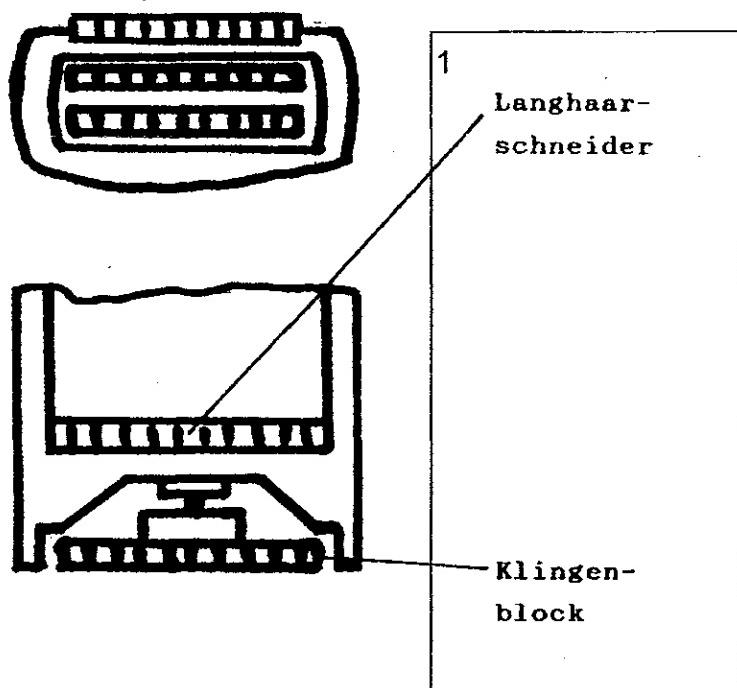
Bei älteren Bärten heben sich die Vorteile der Station auf, da die mit dem Langhaarsystem geschnittenen Barthaare nicht innerhalb die Systemgrenze "Reinigungsstation" gelangen können.

Reinigungsbereiche am Rasierer

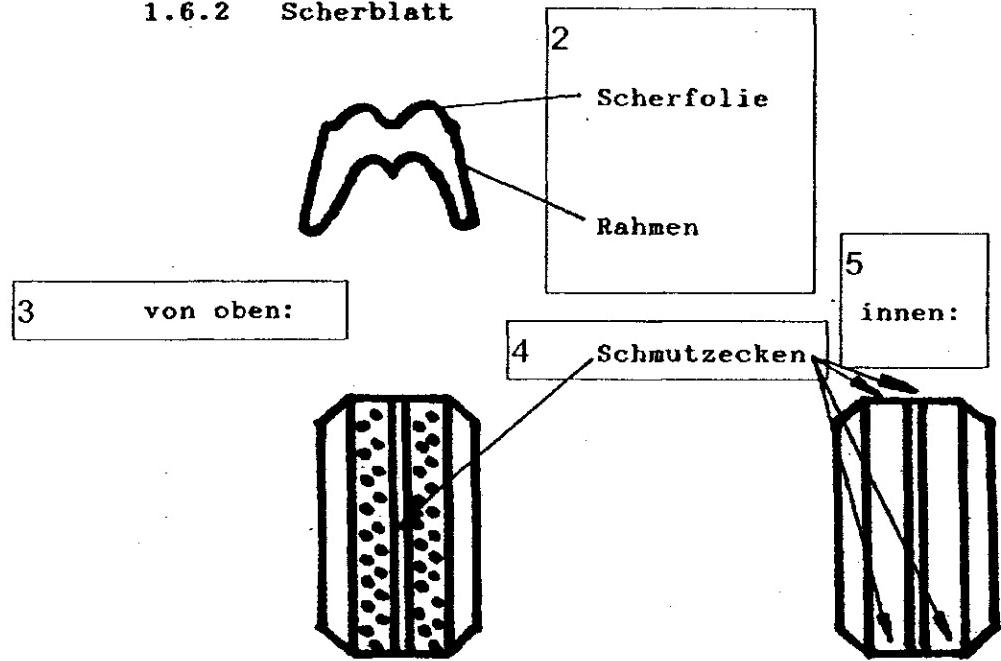
Seite 10

1.6 Reinigungsbereiche am Rasierer

1.6.1 Rasierer ohne Scherblatt



1.6.2 Scherblatt

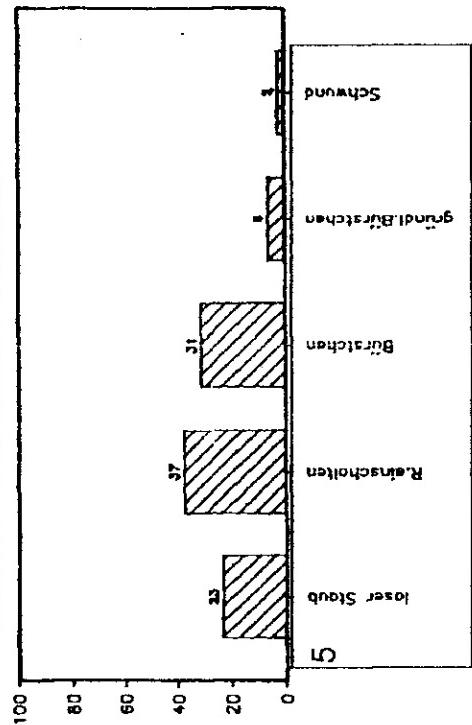


B005229

Reinigungsgrad manueller Reinigungen

Seite 11

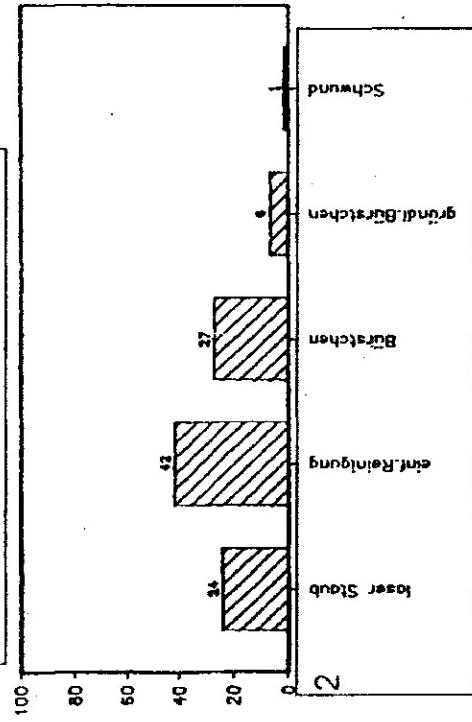
**3 1.7.2 Reinigungsgrad**  
Rasierer o. Scherblatt



Reinigungsgrad[%]

4

**1 1.7.1 Reinigungsgrad**  
Rasierer komplett



100

80

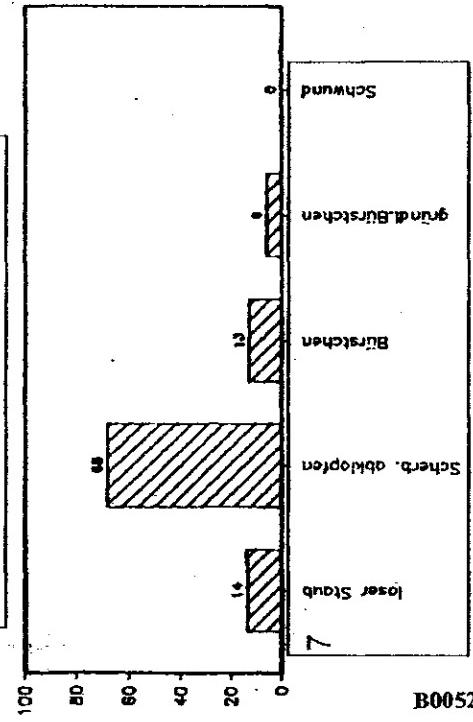
60

40

20

0

**6 1.7.3 Reinigungsgrad**  
Scherblatt



100

80

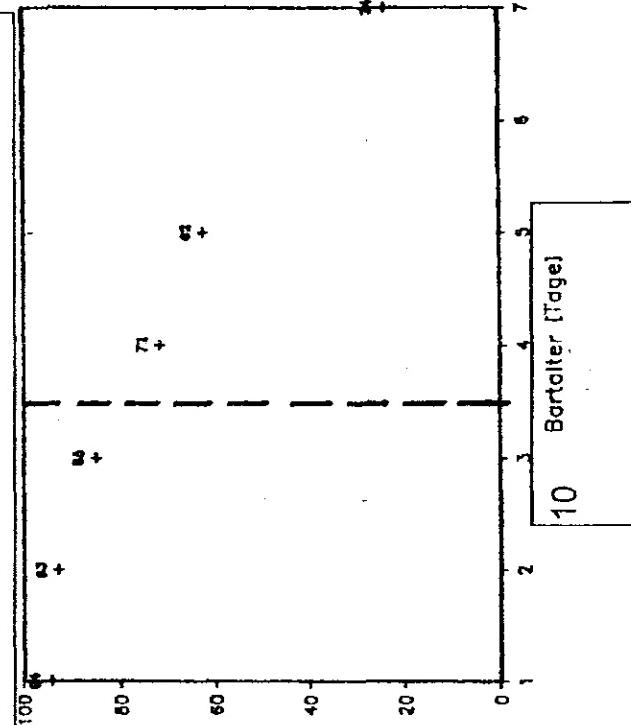
60

40

20

0

**1.7.4 Staub im Rasierer/Staub gesamt**  
(Staub außerhalb Systemgrenze)



Staub im Rasierer[%]

6

8

B005230

Anforderungsliste

Seite 12

**1.8 Anforderungsliste**

**Geometrie:**

- Forderungen
- Baugröße ähnlich Munddusche  
(Bx Hx T 100x 100x 80)
  - Aufnahmekapazität Rasierstaub für 100 Rasuren
  - exemplarische Lösung für Flex-Control 6013
  - Aufbewahrungskonzept entwickeln
  - einfaches Auswechseln von Austauschteilen
  - auf leichte Reinigung der Reinigungsstation achten
- Wunsch
- Integration : -Wandhalter
  - Ladegerät
  - kompatibel für andere BAG-Rasierer

**Energie:**

- Wunsch
- Energieversorgung 220V ; 50Hz, Akku oder Batterie

**Werkstoff:**

- Forderungen
- keine Flüssigkeiten zum Reinigen verwenden
  - recyclebare Kunststoffe verwenden

**Sicherheit:**

- Forderungen
- BRAUN- Werknormen beachten (detaillierte Ausarbeitung der Sicherheits- (VDE) und Qualitätsanforderungen bezogen auf Kleingeräte bzw. Elektrorasierer)

Anforderungsliste

Seite 13

**Gebrauch:**

- Forderungen
- Geräusch ≤ Rasierer = 60 dBA Schalleistung
  - Lebensdauer mind. 60 h (proportional Benutzungsdauer Rasierer mind. 200 h)
  - mind. 90 % vom im Rasierer vorhandenen Rasierstaub entfernen
  - Reinigungszeit ≤ 15 s (Eingriffszeit Gerät)
  - nur max. 10 % des vom Rasierer entfernten Rasierstaubes dürfen extern entweichen
  - Langhaarschneider und unteres Gehäuseteil sollen laut Aufgabenstellung nicht gereinigt werden
  - Scherteile getrennt voneinander reinigen

**Anwendungsbereich:**

- Forderung
- privater Haushalt, im Bad

**Kosten:**

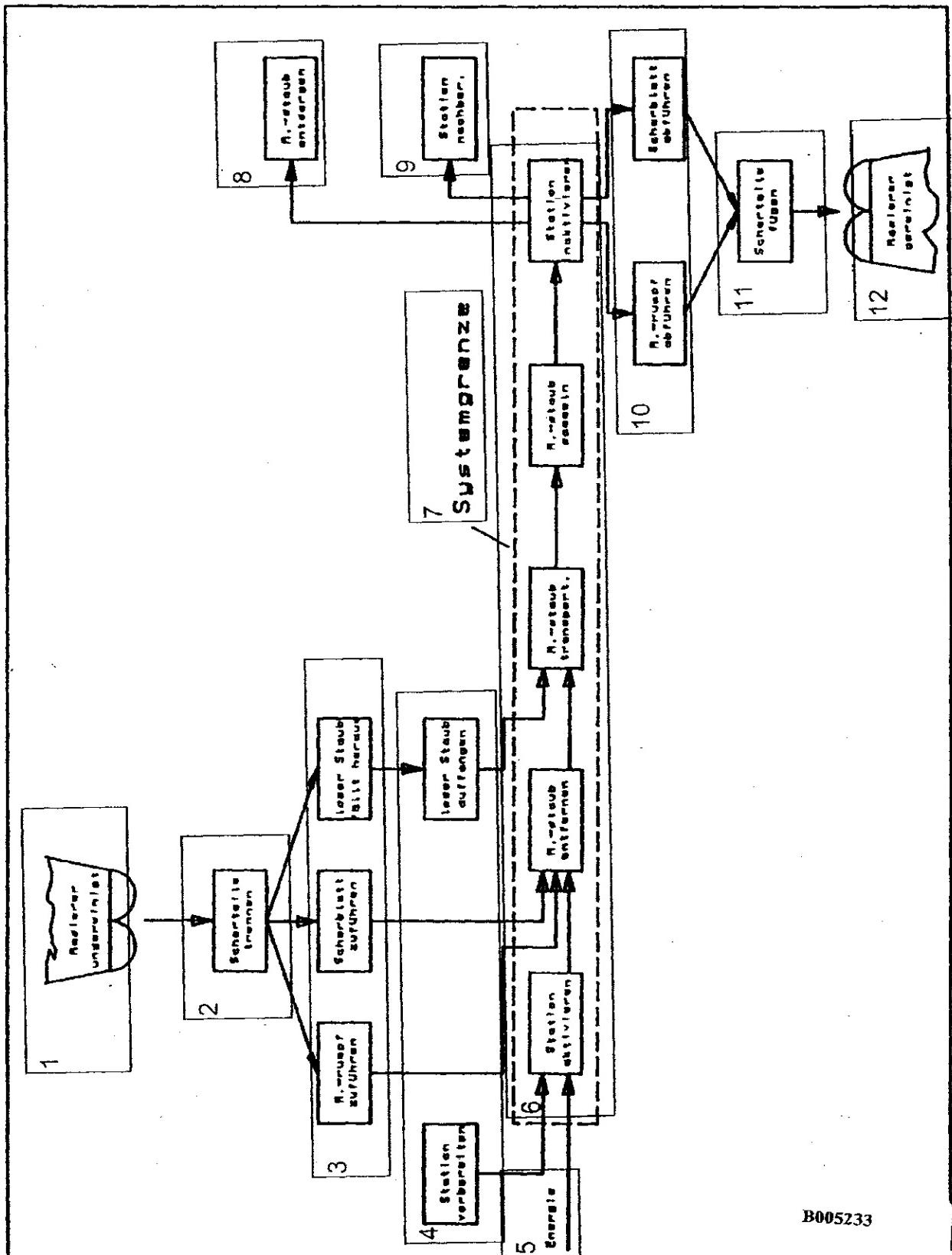
- Forderung
- Verkaufspreis ≤ 50.- DM ( $\approx$  15-20 % vom Spitzenrasiererpreis) bezogen auf Stückzahlen von 100000/Jahr

**Allgemein:**

- Forderung
- umweltgerechtes Gerätekonzept

Funktionsstruktur

Seite 14



B005233

**2.2 Bestimmung der Aufnahmekapazität an Rasierstaub**

$$V = i * m / \delta = 100 * 45 \text{mg} / (1.34 \text{g/cm}^3) = 3.36 \text{cm}^3 \quad \text{mit:}$$

V = Volumen  
 i = Anzahl der  
 Rasuren  
 m = Δ - Masse/Tag  
 δ = Haardichte

**2.3.1 Lösungsvarianten der Einzelfunktionen****Bewertung der Einzelfunktionen**

-aktivieren  
der Reini-  
gungsstation

-mechanisch	-translatorisch	-Schalter
	-rotatorisch	-Drehschalter
-optisch	-Lichtschranke	
	-IR-Sensor	

Im wesentlichen ist zu unterscheiden, ob die Aktivierung automatisch durch Zuführen des Rasierers oder manuell geschehen soll. Dies ist jedoch abhängig vom Gesamtkonzept.

**Bemerkung zu 2.3.2 bis 2.3.4 :**

Die Lösungsvarianten der drei folgenden Einzelfunktionen entfernen, transportieren und sammeln von Rasierstaub werden mit + = gut, o = durchschnittlich und - = schlecht bewertet. Der Schwerpunkt der Bewertungen liegt bei der Effektivität der jeweiligen Einzelfunktion. Die Genauigkeit ist hier ausreichend, da nur grundsätzliche Versuche oder Überlegungen durchgeführt wurden.

B005234

LösungsvariantenSeite 16

## 2.3.2 Lösungsvarianten der Einzelfunktionen

## Bewertung der Einzelfunktionen

Funktion	Lösungsvariante			Bewertung
				Reini- kon- Her- gungs- struk- stell- wir- tiver lungs kung Auf- auf- wand wand
Rasier- staub entfernen	-	-	-	-
-mechanisch	-rotieren -Bürsten, Walze -oszillieren -Zahnbürstenantrieb -schaben -Bürsten -abstreifen -Gummiwalze aus Scheibe -vibrieren -Gummiwalze aus Scheibe -klopfen -Rasierer -umlaufen -Rasierer klopft gegen Anschlag	+	o	+
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
-pneuma- tisch	-saugen -Unterdruckpumpe -blasen -Gebläse -Druckwellen -schnell rotierende Bürsten -sandstrahlen -Pumpe -Partikel auf Scherkopf trennen	-	-	o
	-	-	-	o
	-	-	-	+
	-	-	-	o
	-	-	-	-
-elektrisch	-Ultraschall -Piezo(Resonanz) -Druckwellen -Lautsprecher -polarisieren-Kondensatorprinzip -Mikrowellen -Magneton	-	o	o
	-	-	o	o
	-	-	-	-
	-	-	-	-
-optisch	-infrarot -Laserstrahl	-	o	o
	-	-	-	-
-chemisch	-Oxidation\ Reduktion -Gas -Kohäsion\ Adhäsion -Knetmasse -Wachs	-	o	o
	-	-	-	o
	-	-	-	o

+ = gut

o = durchschnittlich

- = schlecht

Die Wertungspriorität liegt bei der Reinigungswirkung woraus folgt, daß nur Bürsten gut reinigen können. Alle anderen Lösungsvarianten werden ausgeschlossen.

B005235

Lösungsvarianten

Seite 17

## 2.3.3 Lösungsvarianten der Einzelfunktionen

## Bewertung der Einzelfunktionen

Funktion	Lösungsvariante	Bewertung												
Rasierstaub transportieren		Trans- kon- Her- port- struk- stel- effek- tiver lungs- tivi- Auf- auf- tät wand wand												
-mechanisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Förderband</li> <li>-Erdbeschleunigung</li> <li>-Fliehkraft(schnell rotierende Bürsten =&gt;Strömungskanal)</li> <li>-weiche Bürsten mit Abstreifer</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>+</td> <td>o</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>o</td> <td>o</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> </table>	+	o	-	o	+	+	o	o	o	o	+	+
+	o	-												
o	+	+												
o	o	o												
o	+	+												
-pneumatisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>-saugen(Unterdruckpumpe)</li> <li>-blasen(Gebäse)</li> <li>-saugen und blasen (Abluft vom Saugen zum Blasen verwenden)</li> </ul>	<table border="0"> <tr> <td>+</td> <td>o</td> <td>o</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>o</td> <td>o</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>o</td> <td>o</td> </tr> </table>	+	o	o	+	o	o	+	o	o			
+	o	o												
+	o	o												
+	o	o												
-elektrisch	-statisch geladene Fläche	- - o												

+ = gut

o = durchschnittlich

- = schlecht

Ein Förderband ist zu teuer und verlangt viel Bauraum. Es ist daher auszuschließen.

LV1t\*: Es muß experimentell ermittelt werden, ob mechanischer Transport durch Erdbeschleunigung oder weiche Bürsten mit Abstreifer effektiv genug sind, da Konstruktion und Herstellung weniger Aufwand bedeuten, oder:

LV2t\*: ob eine pneumatische Lösung erforderlich ist, die einen Mehraufwand erfordern würde.

\* LV1t = Lösungsvariante 1 Rasierstaub transportieren

\* LV2t = Lösungsvariante 2 Rasierstaub transportieren

Lösungsvarianten

Seite 18

## 2.3.4 Lösungsvarianten der Einzelfunktionen

## Bewertung der Einzelfunktionen

Funktion	Lösungsvariante	Bewertung		
Rasierstaub entfernen		Effektivität	Konstruktiver Aufwand	Herstellungsauwand
-mechanisch	-Massenträgheit -Box -Filter -Staubbeutel	o + +	+	+
-elektrisch	-statisch geladene Fläche	-	-	-
-chemisch	-Kohäsion\ Adhäsion	-Knetmasse -Wachs	o o	o o

+ = gut

o = durchschnittlich

- = schlecht

Beim Sammeln des Rasierstaubes muß berücksichtigt werden, daß die kleinsten Staubpartikel eine Korngröße von 20 µm haben. Die Entscheidung, welche Lösungsvariante die geeignete ist, hängt von der Wahl der Transportlösungsvariante ab. Realisierbar erscheinen nur Box, Filter oder Staubbeutel.

### **2.3.5 Lösungsvarianten der Einzelfunktionen**

#### **Bewertung der Einzelfunktionen**

-inaktivieren

Reinigungs-  
station

-mechanisch

-translatorisch

-Schalter

-rotatorisch

-Drehschalter

-optisch

-Lichtschranke

-IR-Sensor

Auch hier ist zu unterscheiden, ob die Inaktivierung automatisch durch Abführen des Rasierers oder manuell geschehen soll; abhängig vom Gesamtkonzept.

Bei optischer Realisierung ist eine Inaktivierung mittels Staubkontrolle möglich: wenn nur noch eine bestimmte Anzahl Rasierstaubpartikel pro Volumeneinheit (ppm) vorhanden ist, schaltet die Reinigungsstation automatisch ab.

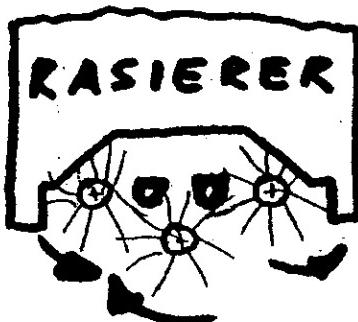


Bemerkung zu 2.5.1 bis 2.5.10:

Die folgenden 10 Bürstenkonzepte sind grob skizziert und mit wichtigen konzeptspezifischen Bemerkungen beschrieben. Eine Werung aller Konzepte ist auf Seite 31 zu finden.

2.5.1 Bürstenkonzept 1

drei kleine Radialbürsten; gedrehter Messerblock



Nachteile:

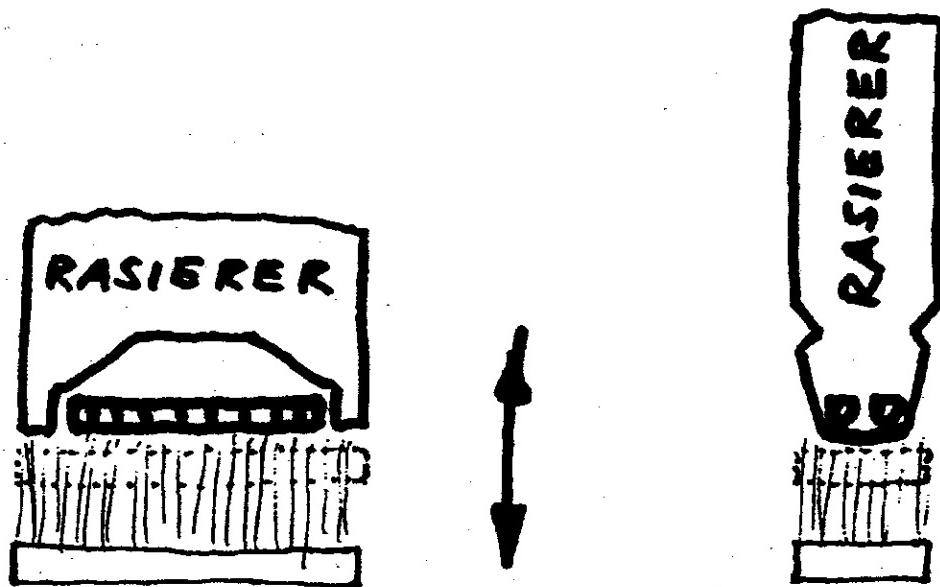
- Messerblock gedreht: zusätzlicher manueller Aufwand
- Probleme bei der Abdichtung der Gehäuseöffnung wegen gedrehtem Klingenblock
- Probleme bei der Drehrichtung der Bürsten
- viele Einzelteile
- Laufgeräusche durch Zahnräder

Vorteile:

- guter Reinigungsgrad

2.5.2 Bürstenkonzept 2

auf und ab bewegte Bürste

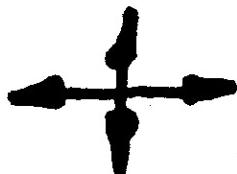
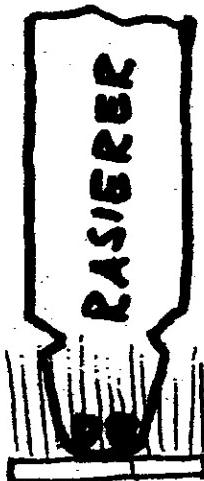
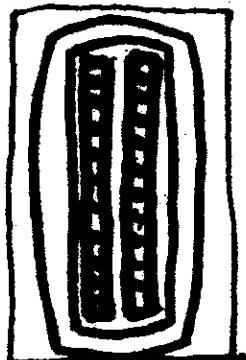


Nachteile:

- starke mechanische Beanspruchung der Borsten
- keine Reinigung -der Messerunterseite
  - der Hinterschneidung
  - des Scherkammerbodens
- Wandlung von Rotation des Motors in Translation der Bürste

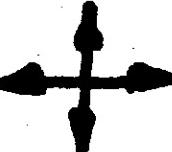
## 2.5.3 Bürstenkonzept 3

elektrische Zahnbürsten als Bürstenantrieb



Bürstenbewegung:

1.)

Braun dc2  
Powerdent

2.)

Braun dc1  
Powerdent

3.)

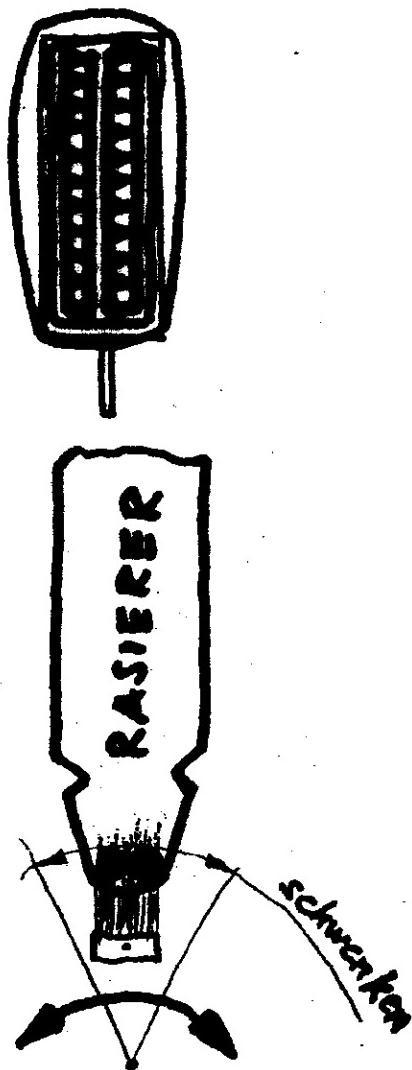
Powerdent  
Interplak  
modifiziert

## Nachteile:

- kombinierter Antrieb(1) im Test nicht Überzeugend
- bei Querbewegung(2) allgemein schlechte Reinigung
- bei Längsbewegung(3) :
  - 4mm Hub: mit el.Zahnbürste Powerdent: mäßige Reinigung
  - 12mm Hub: mit el.Zahnbürste Interplak modifiziert: verbesserte Reinigung
    - >langer Hub - bessere Reinigung
- allgemein keine Reinigung - der Messerunterseite
  - des Scherkammerbodens
  - der Hinterschneidung

2.5.4 Bürstenkonzept 4

elektrische Zahnbürsten als Bürstenantrieb



im Test:

Braun dcl  
Powerdent

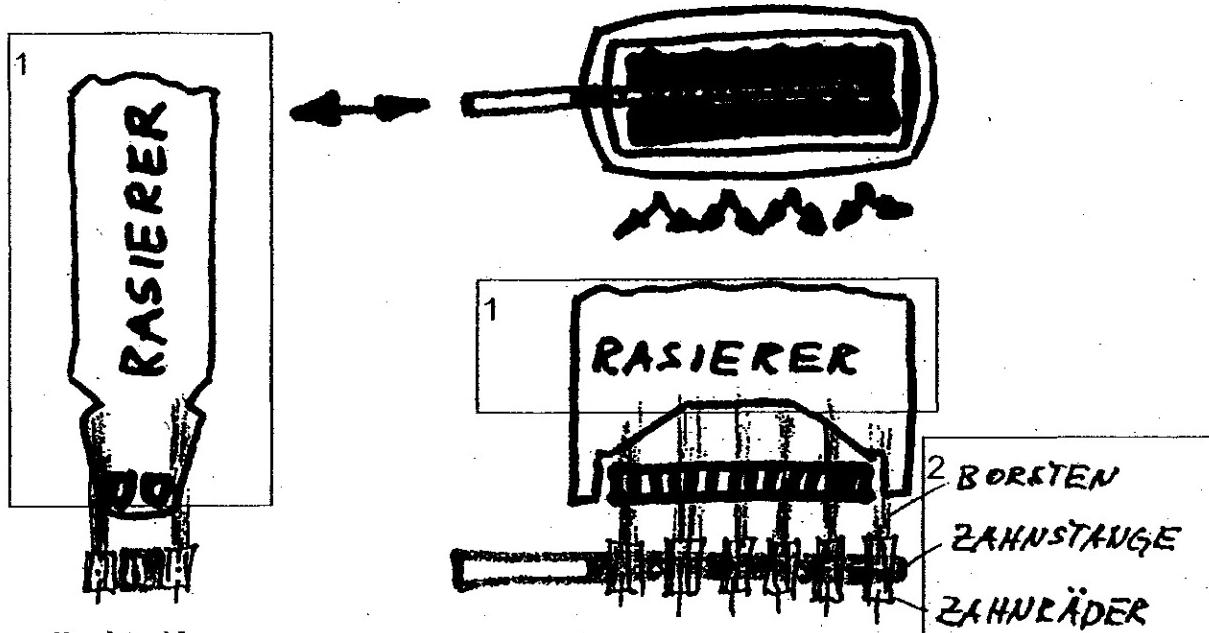
Nachteile:

- keine Reinigung - der Messerunterseite
- des Scherkammerbodens
- der Hinterschneidung

## 2.5.5 Bürstenkonzept 5

System Interplak: 10 rotierende Einzelbürsten werden von einer oszillierenden Zahnstange angetrieben. Der Hub der Zahnstange ist so groß, daß die Bürsten alle 1.5 Umdrehungen ihre Drehrichtung umkehren. Dadurch wird ein ausknicken vermieden. Dieses Prinzip ist patentiert.

Die Einzelbürsten haben einen Durchmesser von 2 mm und bestehen aus Einzelborsten von 0.15 mm Durchmesser. Der Bürstenabstand beträgt 4 mm und die Länge 10 mm.



## Nachteile:

- bei Originalborsten keine Reinigung: - der Messerunterseite  
- des Scherkammerbodens  
- der Hinterschneidung
- bei nicht oszillierender Rotation knicken schon die 10mm langen Originalbürsten aus
- 25mm lange Einzelbürsten (Reinigungstiefe Rasiererrumpf) knicken aus und haben Schwierigkeiten bei der Rotation zwischen den Messern: keine Reinigung: - der Messerunterseite  
- des Rasierergrundes
- viele Einzelteile wie: -Bürsten  
-Zahnräder  
-Zahnstange

-Umwandlung von Rotation des Motors in oszillierende Translation der Zahnstange; anschließend in oszillierende Rotation der Bürsten

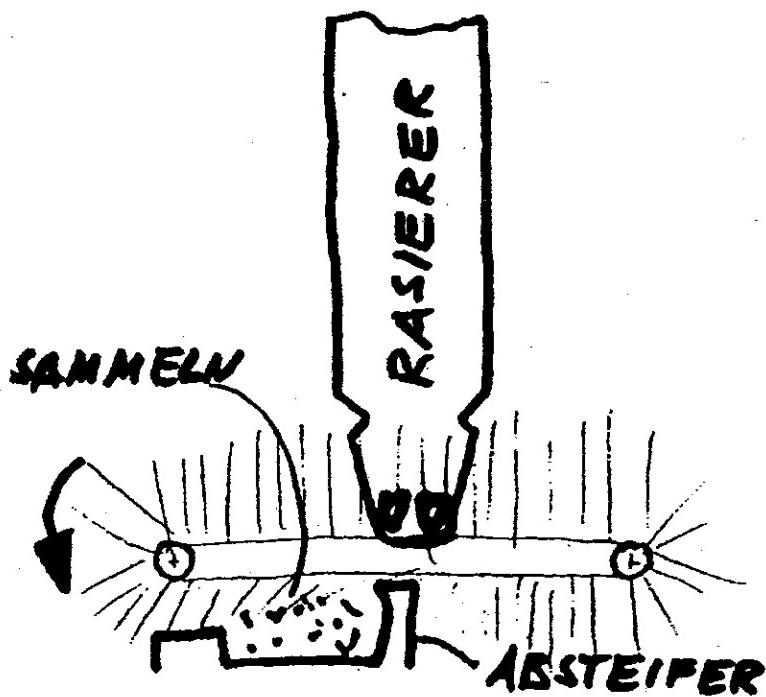
## Vorteile:

- sehr gute Reinigung zwischen den Messern
- Borsten fädeln nicht in Scherfolie ein
- Einzelbürsten reinigen Schmutzecken im Scherblatt

B005244

2.5.6 Bürstenkonzept 6

Bürstenband mit Abstreifer



Nachteile:

- keine Reinigung: - der Messerunterseite
- des Scherkammerbodens
- nur eine Messerseite, je nach Drehrichtung
- aufwendige Herstellung des Bürstenbandes

Vorteile:

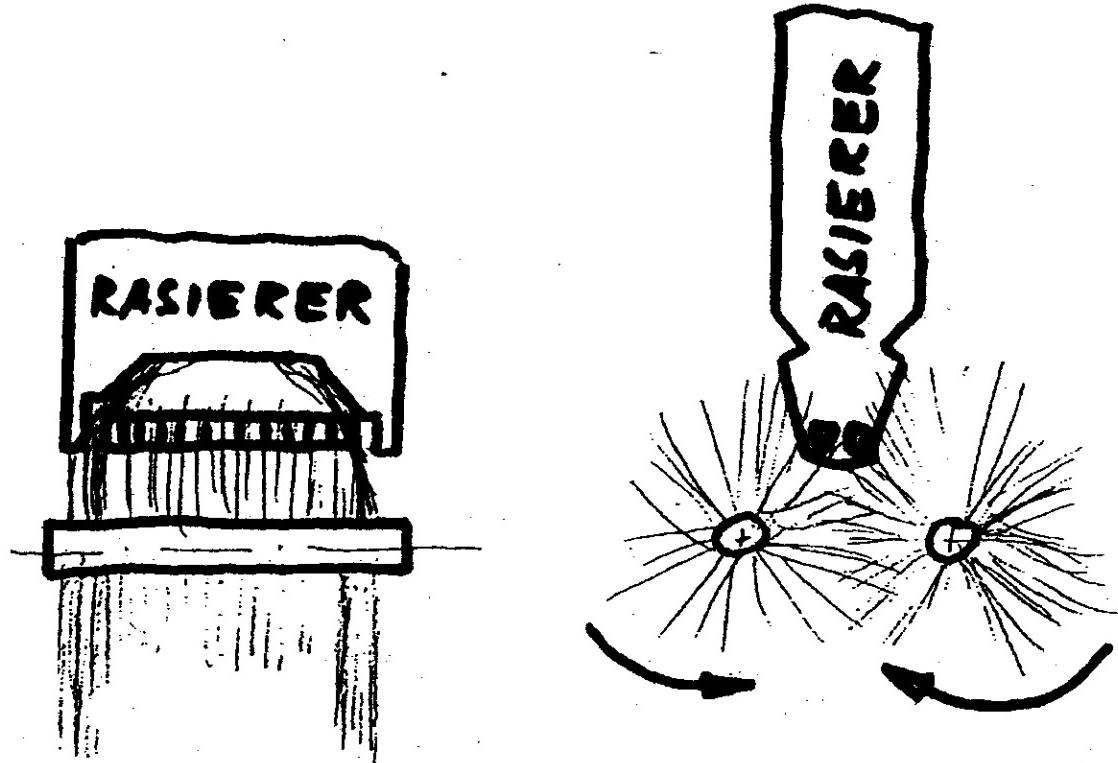
- eventuell keine Absaugung erforderlich

Bürstenkonzepte

Seite 27

2.5.7 Bürstenkonzept 7

zwei rotierende Konturbürsten: -lange Borsten für Rasierergrund  
-kurze Borsten für Messer



Nachteile:

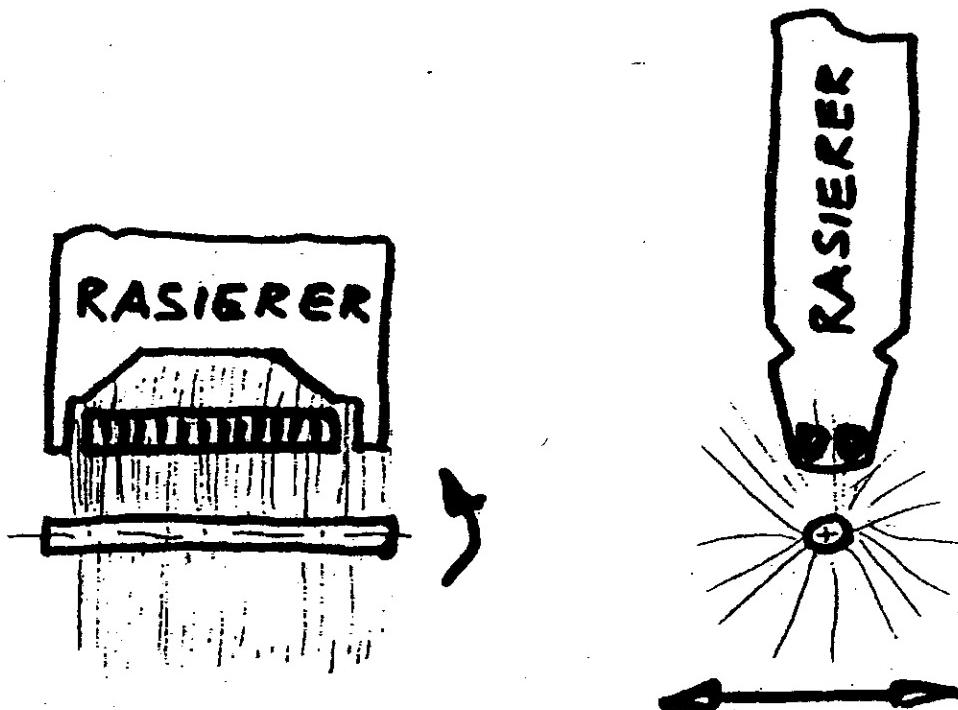
- Konturbürste teurer als gerade Bürsten
- lange Borsten knicken nicht unter das Messer um Rasierergrund zu reinigen
- keine Reinigung der Messerunterseite
- viele Einzelteile wie:
  - Bürsten
  - Zahnräder
- bei hoher Drehzahl erhebliche Laufgeräusche durch Zahnräder zu erwarten
- bei Verwendung von nur langen Borsten zu große Baugröße

Vorteile:

- gute Reinigung zwischen den Messern
- keine Drehrichtungsumkehr des Motors notwendig >Vorteil bei der eventuellen Integration einer Absaugung, siehe Seite 38 Kritik und Ausblick unter Lüfterrad
- Einhandbedienung
- bei Verwendung von nur langen Borsten sehr gute Reinigung in allen Bereichen

**2.5.8 Bürstenkonzept 8**

rotierende Bürste mit zusätzlicher translatorischer Bewegung



**Nachteile:**

- für jede Bewegung ein Motor notwendig
- je nach Drehrichtung der Bürste: Reinigung nur einer Messerseite

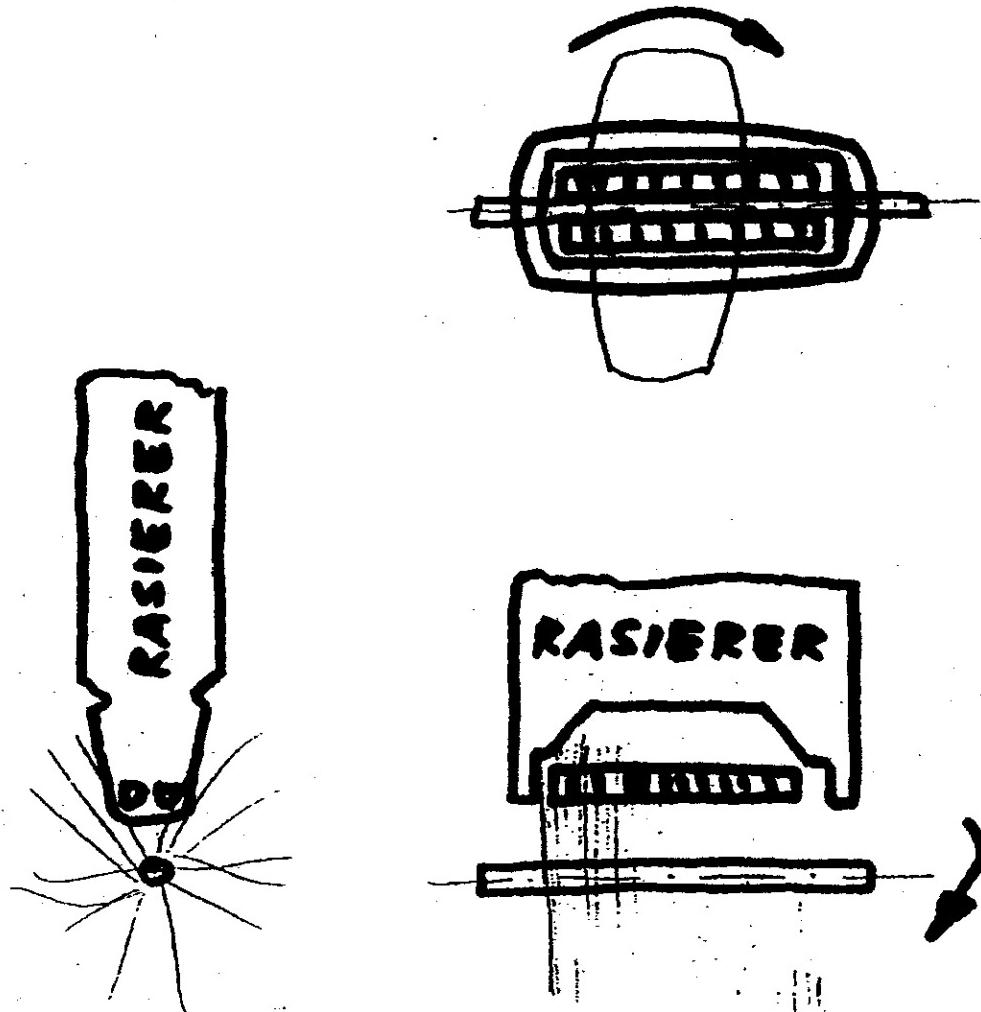
**Vorteile:**

- eine Seite des Rasierers wird mit langen Borsten gut gereinigt
- keine Drehrichtungsumkehr des Motors notwendig > Vorteil bei der eventuellen Integration einer Absaugung, siehe Seite 38

Kritik und Ausblick unter Lüfterrad

2.5.9 Bürstenkonzept 9

- rotierende Bürste mit zusätzlicher manueller Drehung des Rasierers



Nachteile:

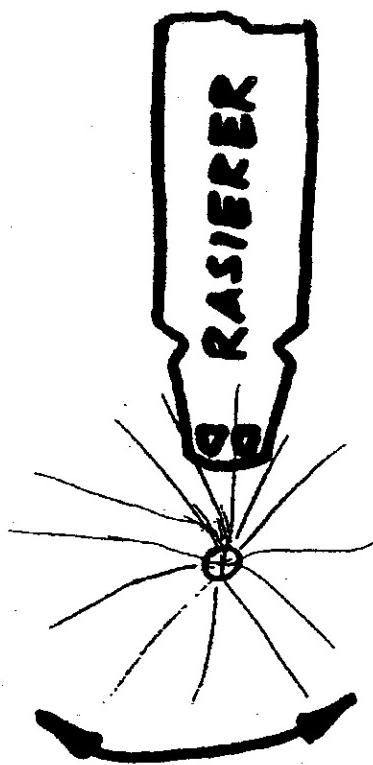
- Dichtungsprobleme
- starke Beanspruchung der Borsten durch Drehung des Rasierers

Vorteile:

- keine Drehrichtungsumkehr des Motors notwendig >Vorteil bei der eventuellen Integration einer Absaugung, siehe Seite 38
- Kritik und Ausblick unter Lüfterrad

**2.5.10 Bürstenkonzept 10**

Bürste mit Drehrichtungsumkehr



für  $t = x \text{ s}$  in jede Richtung

**Nachteile:**

- Motor muß die Drehrichtung wechseln können
- Probleme bei der eventuellen Integration einer Absaugung wegen der Drehrichtung des Lüfterrades

**Vorteile:**

- Einhandbedienung
- bei langen Borsten sehr gute Reinigung in allen Bereichen
- auch bei langen Borsten akzeptable Baugröße
- wird gewählt, siehe Tabelle Seite 31

B005249

**2.6 Bewertung der Bürstenkonzepte**

Die Bewertung der Bürstenkonzepte erfolgt durch + = gut, o = durchschnittlich und - = schlecht mit dem Schwerpunkt auf den Reinigungsgrad. Die Abdichtung des Gehäuses sowie die Drehrichtung der Bürste stehen im Zusammenhang mit Herstellungsaufwand. Der konstruktive Aufwand ist von untergeordneter Rolle, solange eine Realisierung möglich ist.

Bürstenkonzept		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kriterium											
Reinigungsgrad	Rasierergrund	o	-	-	-	+	o	+	+	+	+
	Messerblock	+	o	+	o	+	+	+	o	+	+
	Scherblatt	o	-	o	-	+	-	+	+	+	+
	Messerblockunterseite	o	-	-	-	-	-	+	-	+	+
Herstellungsaufwand		-	o	o	+	-	o	o	o	o	+
Drehrichtung		-	!	!	!	-	+	-	+	+	o
Abdichtung Gehäuse		o	o	+	+	+	+	+	+	o	+
Lebensdauer		+	-	o	+	-	+	o	o	-	o
konstruktiver Aufwand		o	o	-	+	o	o	o	o	o	+

! keine Drehung, aber aufwendige oszillierende Translation

gewählt

Konzept 10 wird aufgrund der guten Reinigungswirkung, dem geringen konstruktiven und Herstellungsaufwand, das Fehlen von Dichtungsproblemen, durchschnittlichen, aber der verbesserungsfähigen Lebensdauer sowie Drehrichtungsproblemen weiterverfolgt.

Die Konzepte 2, 3, 4, 5, 6+ 8 sind auszuschließen, weil in unterschiedlichen Bereichen nur eine schlechte Reinigung möglich ist.

Die Konzepte 1, 7+ 9 können mit Einschränkung weiterverfolgt werden. Vergleiche Nachteile unter 2.6.1, 2.6.7+ 2.6.9.

## Borstenarten

Seite 32

Bürsten	Ra- sieren	Bürstentypen					Untergrund 1) Metall 2) Kunststoff	Folienabrieb 1) + 2) -	Folienabrieb 1) + 2) -
		Bürstentypen	1) Hart	2) Hart	3) Hart	4) Hart			
10	1)	hart	-	-	-	-	-	-	-
10	2)	hart	-	-	-	-	-	-	-
10	3)	hart	-	-	-	-	-	-	-
10	4)	hart	-	-	-	-	-	-	-
30	1)	weich	+	+	+	+	-	-	-
30	2)	weich	+	+	+	+	+	+	+
30	3)	weich	+	+	+	+	-	+	-
30	4)	weich	+	+	+	+	-	+	-
50	1)	hart	+	+	+	+	+	-	+
50	2)	hart	+	+	+	+	+	+	+
50	3)	hart	+	+	+	+	-	+	-
50	4)	hart	+	+	+	+	-	+	-

Borstenauswahl

Seite 33

## 2.8 Borstenauswahl

zur Verfügung stehende Borsten:

	Durchmesser [mm]	Werkstoff
Einzelfasern	0.09	Nylon
	0.13	Nylon
	0.15	Nylon
	0.20	Nylon
Pinsel	0.05/0.20	Schweineborsten
Waschbürsten	0.30	Nylon
Zahnbürsten Oral B	0.20	Nylon
Flaschenbürsten Fa.Topp		
Frankfurt	0.08/0.17	Schweineborsten
Reinigungsbürstchen vom Rasierer	0.20	Nylon

Für die Vorversuche wurden alle zur Verfügung stehenden Borsten- und Bürstentypen verwendet. Schon in den Bürstenkonzepten konnten einige Typen ausgeschlossen werden (Seite 31).

Nach der Bewertung der Borstenarten auf Reinigungswirkung unter 2.7 auf Seite 32 und der Forderung nach 90% Reinigungsgrad kommen nur Radialbürsten mit weichen Borsten von 30- 50 mm Länge in Frage. Um in diesem ersten Schritt eine geeignete Bürste auszuwählen, reicht eine visuelle Abschätzung über den Reinigungsgrad aus. Die weiteren Versuche beziehen sich auf zweireihige Linearbürsten, die mit den im Werk zur Verfügung stehenden Nylonborsten ohne großen Aufwand selbst herstellbar sind. Mit der Stroboskoplampe wird der Einfädel- und Knickprozess der Borsten zwischen und unter den Messern sowie in den Hinterschneidungen beobachtet.

B005252

Test und Bewertung der gewählten Bürste

Seite 34

## 3.0 Test und Bewertung der gewählten Bürste

i	Bartalter		1	1	1		
1	vor	R.komplett	216.865	217.009	217.007		
2	der	R.o.Scherbl.	213.148	213.294	213.292		
3	Rasur	Scherblatt	3.717	3.714	3.717		
4	nach	R.komplett	216.909	217.060	217.075		
5	der	R.o.Scherbl.	213.183	213.334	213.343		
6	Rasur	Scherblatt	3.726	3.732	3.731		
7	Borstendurchmesser [mm]		.150	.150	.150		
8	Bürstendurchmesser [mm]		96.000	96.000	96.000		
9	Umdrehungen [min-1]		3300	3300	3300		
10	Reini-	1)■[g]	216.866	217.010	217.008		
11	gungs-	1) 4-10 [g]	.043	.050	.067		
12	grad-	1) 11/27 [x]	97.727	98.039	98.529		
13	Gehäu-	2)■[g]	213.149	213.296	213.292		
14	se;	2) 5-13 [g]	.034	.038	.051		
15	nur	2) 4/28 [x]	97.143	95.000	100.000		
16	Bürste	3)■[g]	3.717	3.714	3.717		
17		3) 6-16 [g]	.009	.018	.014		
18		3) 7/29 [x]	100.000	100.000	100.000		
19	Rasier-	1-4 [g]	.044	.051	.068		
20	staub	2-5 [g]	.035	.040	.051		
21		3-6 [g]	.009	.018	.014		

1)Rasierer komplett 2)Rasierer o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle 3.0

Bemerkung: Der geforderte Reinigungsgrad von 90%, d.h. die Entfernung des Staues innerhalb der Systemgrenze Rasierer, wird erreicht. Zweireihige Linearbürsten mit 96 mm langen Borsten sind für eine Reinigungsstation geeignet.

Der erzielte Reinigungsgrad liegt über 95% (Zeilen 12, 15, 18).

Die Einzelfunktion "Rasierstaub entfernen" ist somit erfüllt.

Test und Bewertung LV1t

Seite 35

**3.1 Test und Bewertung LV1t**

1	vor der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	217.015 213.297 3.719	217.026 213.306 3.719	217.015 213.297 3.719	217.064 213.347 3.721	217.060 213.344 3.716
4	nach der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	217.111 213.363 3.748	217.133 213.395 3.737	217.070 213.344 3.731	217.159 213.412 3.747	217.154 213.420 3.732
7	Borstdurchmesser [mm]		.090	.090	.090	.090	.150
8	Bürstdurchmesser [mm]		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
9	Umdrehungen [min-1]		2800	2800	2800	2800	3200
10	Reini-gungs-station mit ab-abgedich-teter Dose	1)m[g]	217.045	217.042	217.021	217.076	217.064
11		1) 4-10 [g]	.066	.091	.049	.083	.090
12		1) 11/27 [%]	68.750	85.047	89.091	87.368	95.745
13		2)m[g]	213.319	213.322	213.306	213.356	213.347
14		2) 5-13 [g]	.044	.073	.038	.056	.073
15		2) 14/28 [%]	66.667	82.022	80.851	86.154	96.053
16		3)m[g]	3.724	3.720	3.719	3.724	3.717
17		3) 6-16 [g]	.024	.017	.012	.023	.015
18		3) 17/29 [%]	82.759	94.444	100.000	88.462	93.750
19	Dose	vor der Rasur m[g]	8.348	8.350	8.350	8.347	8.697
20		nach der Rasur m[g]	8.388	8.400	8.371	8.376	8.733
21		24-21 [g]	.040	.050	.021	.029	.036
22		25/27[%]	41.667	46.729	38.182	30.526	38.298
23		1-4 [g]	.096	.107	.055	.095	.094
24		2-5 [g]	.066	.089	.047	.065	.076
25	Rasier-staub	3-6 [g]	.029	.018	.012	.026	.016
26							
27							

1)Rasierer komplett 2)Rasierer o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle 3.1

Beziehend auf LV1t unter 2.3.4 "Rasierstaub sammeln" wird hier überprüft, ob eine einfache Auffangbox anforderungsgerecht sammelt (nur 10% vom entfernten Staub dürfen extern entweichen).

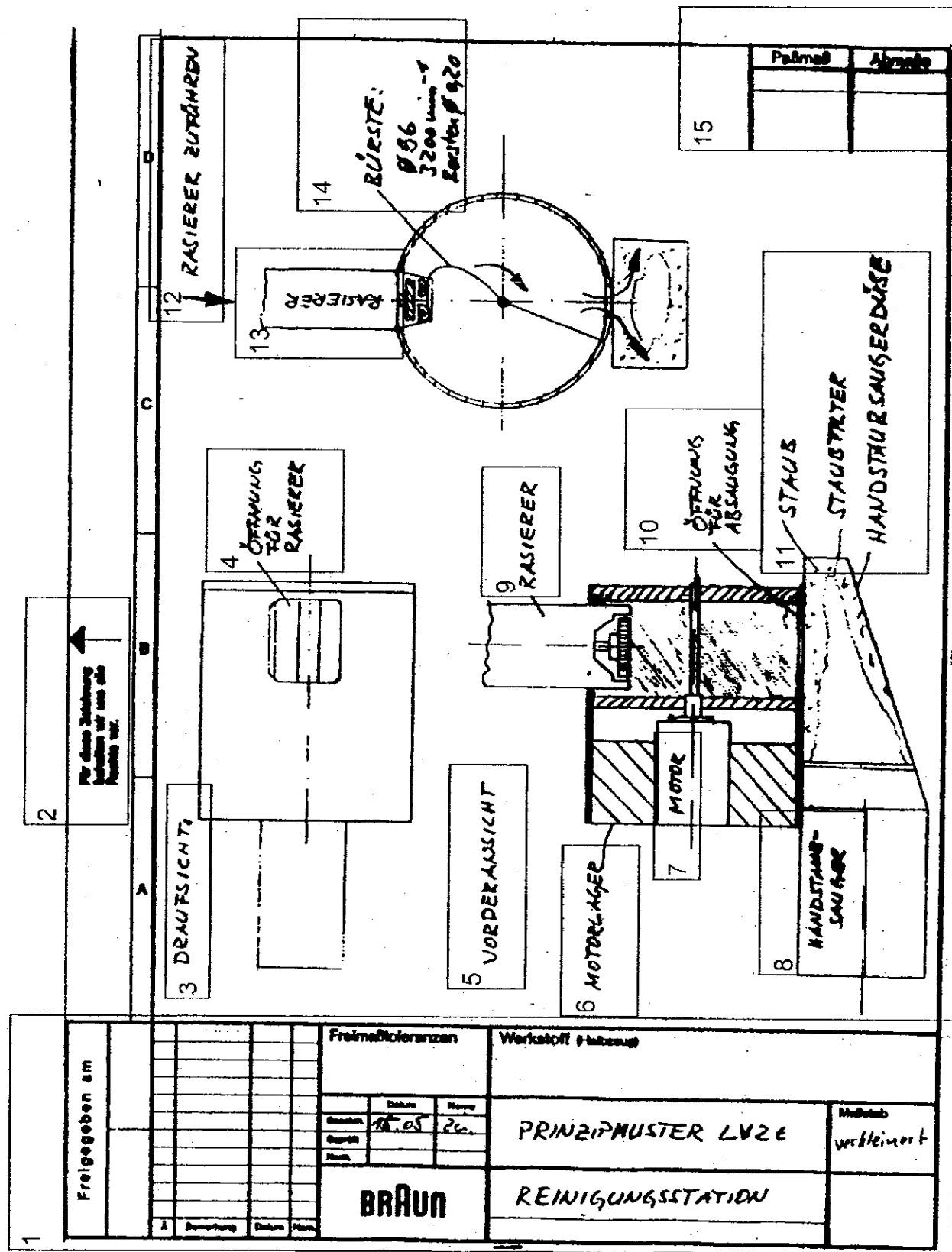
Eine Auffangbox ohne Absaugung gewährleistet nicht die Forderung nach 90% des vom Rasierer entfernten Staubes innerhalb der Systemgrenze zu sammeln. Siehe Zeile 26 (prozentuale Basierstaubmenge innerhalb der Systemgrenze).

Es ist LV2t zu testen und bewerten.

B005254

Skizze Prinzipmuster (LV2t)

Seite 36



Test und Bewertung Prinzipmuster (LV2t)

Seite 37

**3.3 Test und Bewertung Prinzipmuster LV2t unter Variation von Borstendicke und Drehzahl**

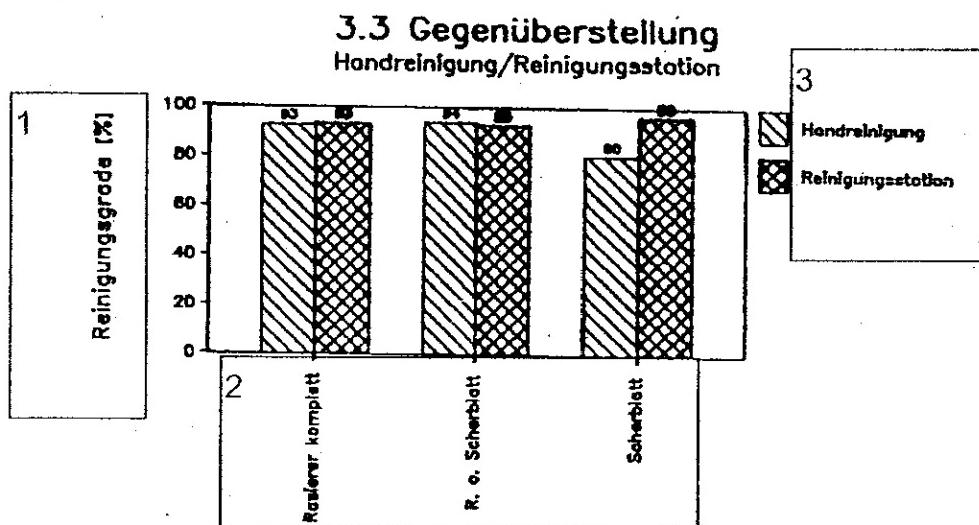


Bild 3.3 zeigt, daß die Reinigungsstation den gleichen Gesamt-reinigungsgrad erreicht, wie die manuelle Reinigung unter 1.3 auf Seite 8. Der Rasiererrumpf mit Klingenblock wird etwas schlechter, das Scherblatt wesentlich gründlicher gereinigt. Aus den Tabellen A-11 bis A-14 folgt, daß mit steigendem Bor-stendurchnesser die Drehzahl der Bürste erhöht werden kann, ohne daß die Borsten seitlich ausknicken oder sich um die Dreh-achse wickeln. Dies ist prinzipiell vorteilhaft, da sich die Reinigungszeit bei gleichbleibendem Reinigungsgrad verkürzt. Die durchschnittliche Menge Rasierstaub innerhalb der System-grenze Reinigungsstation liegt bei 81 %. Ein Teil des Schwundes ist durch statische Aufladung von Haaren und Kunststoffgehäuse bedingt.

Die Drehrichtung des Motors wird durch Umpolen am Netzgerät geändert.

Die Absaugung geschieht durch einen am Saugrohr modifizierten handelsüblichen Handstaubsauger, weil das die schnellste Lö-sung war. Die Saugleistung ist bei rotierender Bürste an der Zufuhröffnung spürbar. Loser Staub vom Rasierer/Scherblatt kann an der Öffnung abgesaugt werden.

Kritik und Ausblick

Seite 38

**Kritik und Ausblick****4.1 Bürsten:**

Die Borsten biegen sich bei der Rotation durch den Luftwiderstand S-förmig. Daher laufen die Spitzen der Bürste auf einem kleineren Teilkreisdurchmesser. Der Gesamtdurchmesser der Bürste kann somit ca. 1-2 mm größer ausgelegt werden, als der Innendurchmesser des Gehäuses. Sind die Borsten länger, spleißt die Überlänge durch das Schlagen an die Gehäuseöffnungen auf. Das kann sich eventuell positiv auf den Reinigungsvorgang auswirken. In einem Dauertest kann überprüft werden, ob das Aufspleißen der Borsten nur in der Überlänge auftritt und unkritisch ist. Da sich der Bürstentyp zweireihige Linearbürste mit 96 mm Borstenlänge und 0,20 mm Borstendurchmesser gut bewährt hat, wurde die Firma Mink Bürsten in Göppingen beauftragt, eine Musterbürste nach Skizze auf Seite 43 herzustellen. Ergebnisse mit der Bürste können hier aus Termingründen nicht mehr dokumentiert werden.

**4.2 Gehäuse:**

Der Gehäusedurchmesser kann voraussichtlich von 94 mm auf 80-85 mm reduziert werden (Baugröße). Für die ersten Prinzipmuster standen nur Plexiglasrohre mit 67 mm und 94 mm Durchmesser zur Verfügung. Das 67 mm Rohr erwies sich als zu klein, da schon bei Drehzahlen von  $800 \text{ min}^{-1}$ , je nach Borstdicke, die Borsten sich um die eigene Achse wickelten. Im 94 mm -Gehäuse kann die Bürste bis ca.  $4000 \text{ min}^{-1}$  belastet werden.

**4.3 Rasierer:**

Der Schwingkopf des Rasieres darf nicht in einem des Totpunkte klemmen, damit das Herausführen des Rasierapparates gewährleistet ist.

Kritik und Ausblick

Seite 39

**4.4 Antrieb:**

Eine wichtige Verbesserung von LV2t auf Seite 36 ist der Antrieb von Lüfterrad und Bürste durch nur einen Motor, wie in Konzept 1. Die Baugröße wird erheblich verkleinert. Mit Hilfe eines Getriebes ist es möglich für Bürste und Lüfterrad die Drehzahl optimal auszulegen. Es sind Laufgeräusche zu erwarten.

Das Gehäuse ist horizontal in Höhe der Drehachse der Bürste geteilt.

Es besteht die Möglichkeit das Gehäuseoberteil für unterschiedliche Rasierertypen kompatibel zu gestalten. Der Bereich der Zuführöffnung sollte trichterförmig sein, damit der beim Abziehen des Scherblattes herausfallende lose Staub in der Systemgrenze gesammelt werden kann.

**4.5 Lüfterrad:**

Es gibt zwei denkbare Lüfterradtypen:

**1) rückwärtsgekrümmte**

Schaufeln: in einer Richtung maximale Saugleistung;  
in der anderen geringere als bei 2).

**2) gerade Schaufeln:**

in beiden Richtungen geringere Saugleistung als bei 1) maximal.

Verwendet man Lüfterrad 1 dreht es erst in Richtung der geringeren Saugleistung, anschließend entgegengesetzt zum vollen Absaugen.

Mit Lüfterrad 2 hat man konstante Saugleistung über den ganzen Zyklus.

Kritik und Ausblick

Seite 40

**4.6 Alternative:**

In Konzept 2 sind Bürste, Lüfterrad und Motor auf einer Achse angeordnet. Ein Getriebe entfällt. Die Probleme liegen in der Drehzahlabstimmung, da für Bürste und Lüfterrad unterschiedliche Umfangsgeschwindigkeiten ideal sind. Eine einsteckbare Kassette sammelt den Staub.

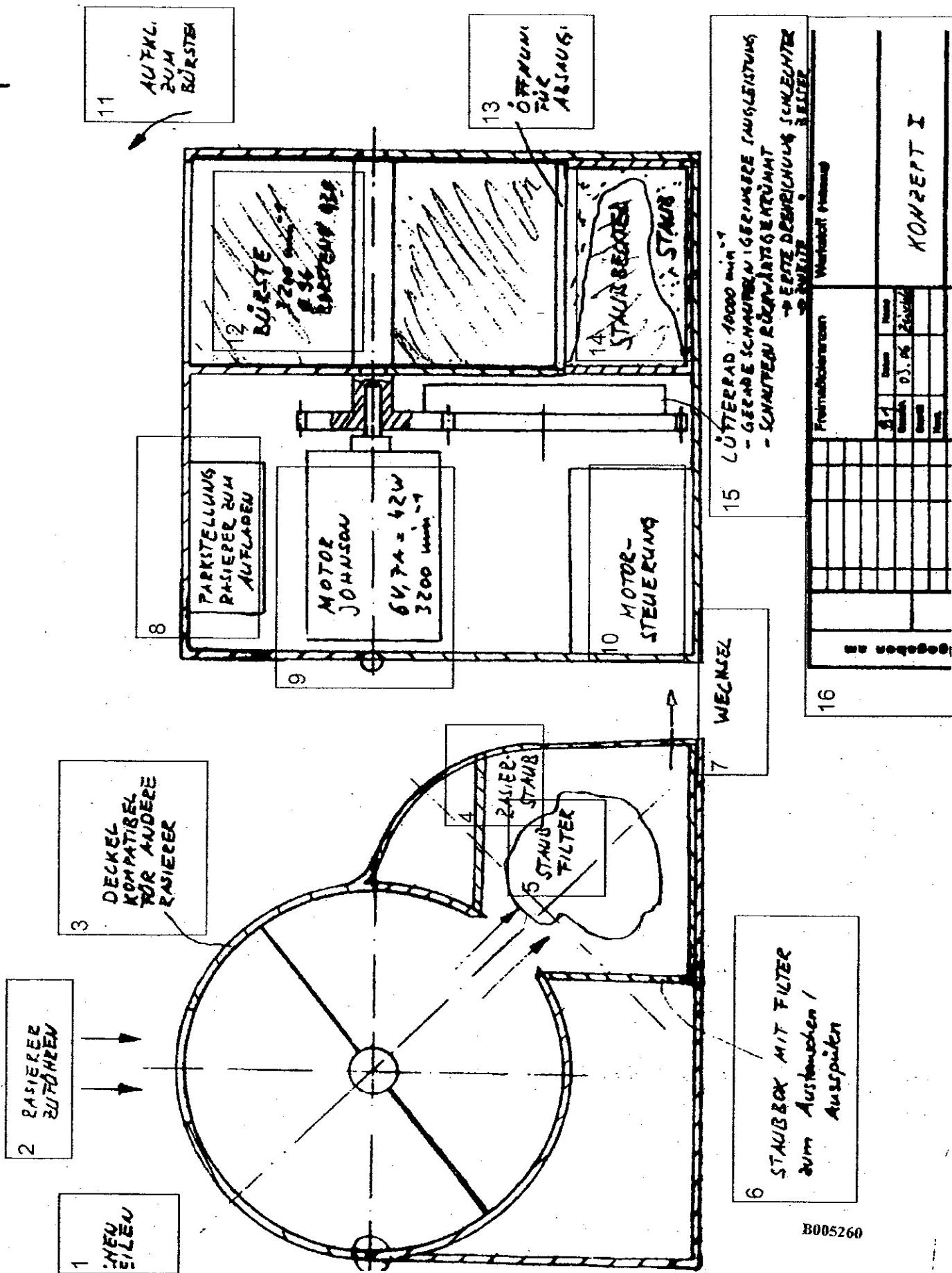
**4.7 Zuführen des Scherblattes**

Bei den Versuchen zur Bestimmung des Reinigungsgrades der Reinigungsstation wurde das Scherblatt zum Reinigen in die Zuführöffnung des Rasierers gehalten. Weder für Finger noch für Scherblatt stellt die weiche, schnell rotierende Bürste eine Gefährdung dar. Der Grad der Reinigung liegt im Durchschnitt bei 96%. In den inneren Ecken im Scherblatt, in den Totpunkten der oszillierenden Messerbewegung befindet sich der am schlechtesten zu entfernende Schmutz. Die Zuführung des Scherblattes muß in einem bestimmten Winkel zur Bürste erfolgen, so daß die Borsten spitzen bis in die Ecken gelangen können. Das Gehäuse eines Funktionsmusters sollte eine gleichzeitige Zuführung und Reinigung von Rasiererrumpf und Scherblatt ermöglichen. Das Scherblatt muß, da es an beiden Enden verschmutzt ist, entweder seitweise zugeführt oder im Gehäuse gedreht werden. Eine Drehung im Gehäuse ist technisch aufwendig und kann die Lebensdauer der Bürste senken.

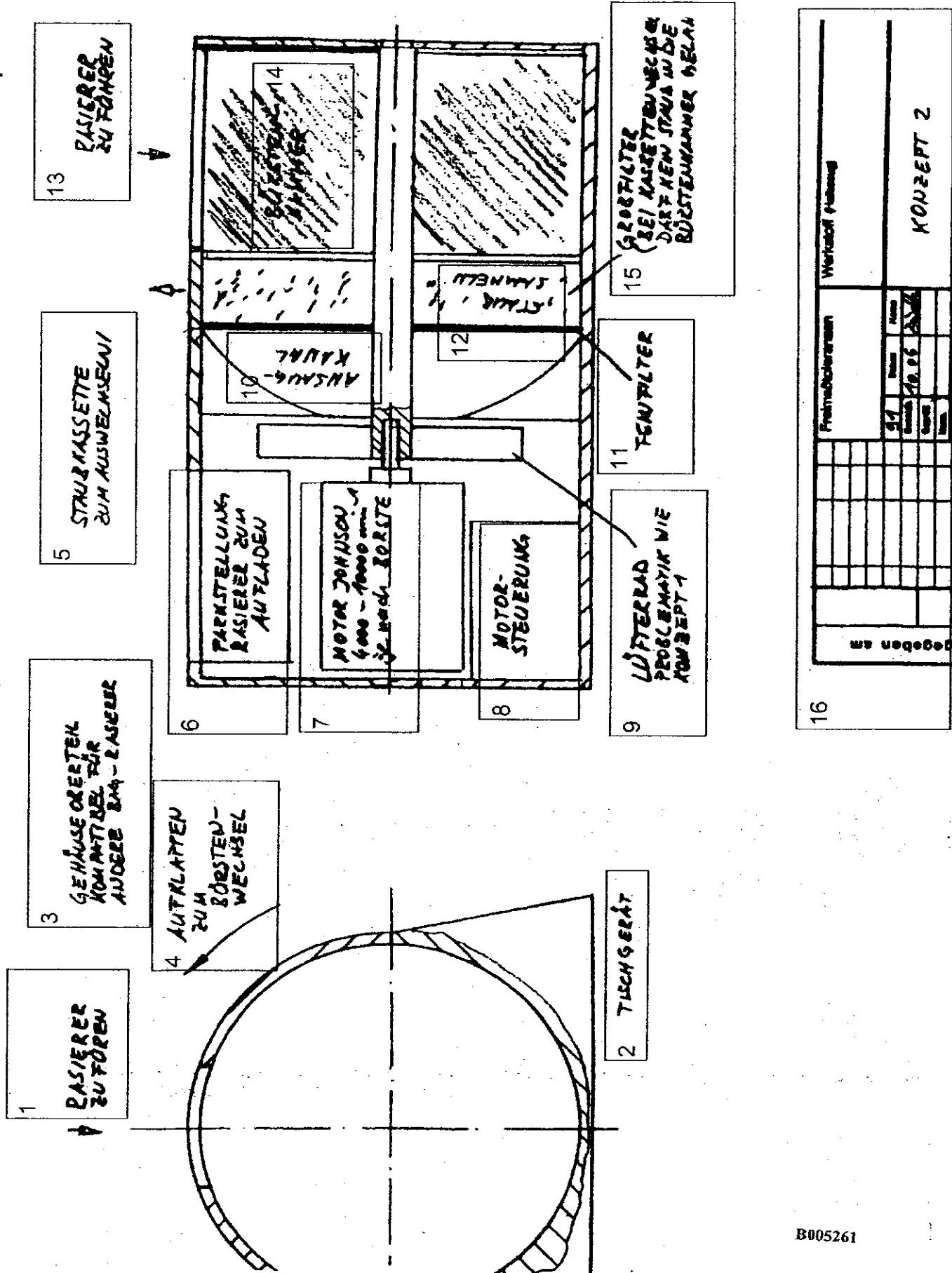
Den kleinsten Aufwand stellt eine Öffnung im Gehäuse dar, in der das Scherblatt manuell während des Bürstenlaufes fixiert wird. Da die Bürste im Prinzipmuster die Drehrichtung wechselt, werden beide Ecken im Scherblatt gereinigt. Es bleibt in Versuchen zu ermitteln, wieviel Staub möglicherweise durch die Scherblattöffnung außerhalb der Systemgrenze entweicht.

Im Experiment zeigten sich Spuren von ganz feinem weißen Staub, der der minimale Abrieb der Borsten am Scherblatt ist. Dies konnte man nur am schwarzen Scherblattrahmen sehen.

B005259



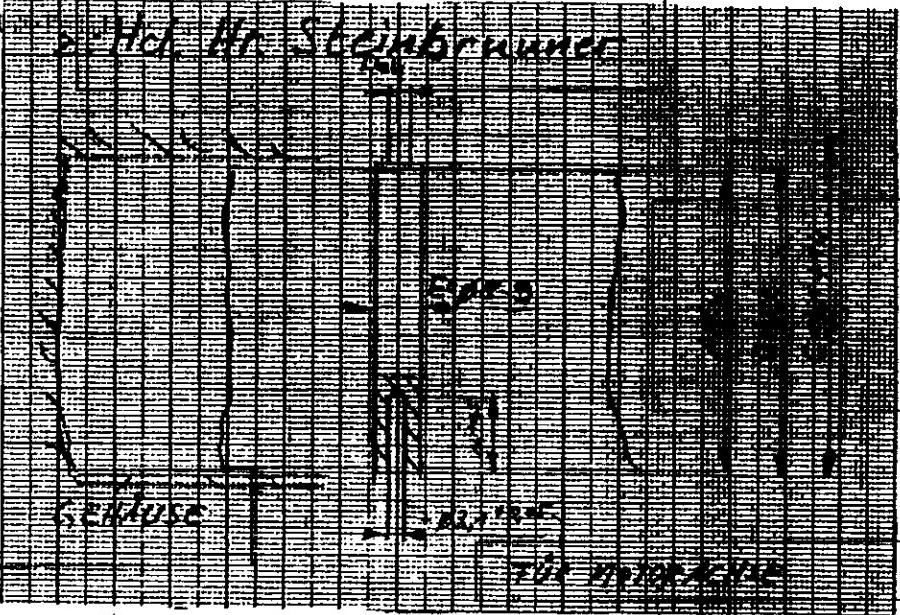
B005260



B005261

## Skizze Bürste

Seite 43

1			4																								
2			3																								
<p><b>Merkblatt für die Steuerfreimuster</b></p> <p><b>1. Zeichnung</b></p> <p>Typ: Zweiradige Linearbearbeitung      Körpermaterial: ? PVC      Wellen(Rohr)-material: <u>J</u>      Gesamt Ø (Toleranz): <u>72 + 0,6</u>      Eck Ø: <u>8 - 9</u>      Gesamtlänge (Toleranz): <u>67</u>      Abstandslinie: <u>56</u>      Arbeitsbreite über Borsten: <u>54</u>      Arbeitskreis 00: wie besprochen      DZapfen Ø: <u>d<sub>1</sub> / d<sub>2</sub> 4</u>      (Toleranz) <u>b<sub>1</sub> / b<sub>2</sub> 5</u>      Pfaffeder n. DIN 6883 Bl. 1: <u>B /</u>  <u>b<sub>1</sub> / b<sub>2</sub> /</u>      Wellen (Rohr) Ø d<sub>3</sub>: <u>/</u>      Abstand von außen z: <u>wie besprochen</u>      mit der B.Hc um ein Angebot KW22; Lieferung ggf. KW 23</p>		<p>Borstenmaterial: Nylon      Borstenfarbe: schwarz      Borsten Ø: <u>12 + 0,20</u>      L.A.: wie besprochen      Reiben am Umfang: wie besprochen      Blindlochbohrung Ø: inner. 2 mm weit möglich      Standard: blank verz. VDA VMA      Temperaturbest. bis: <u>/</u> °C      Chem. Beständigkeit gegen: <u>/</u>      Drehzahl min.+: so hoch wie möglich      Auswuchten ja/nein stat/dyn.      Verwendungszweck: wie besprochen</p>																									
<p><b>Art.-Nr.</b>      Nr. Zeichn.      T-EF1      Braun AG      6242 Kronberg      FAX: 06173/302460</p>		<p><b>K. Nr.</b>      Kunde BRAUN AG / T-EF1</p> <table border="1"> <tr> <td>Durch.</td> <td>Durch.</td> <td>Höhe</td> </tr> <tr> <td>22,5</td> <td>22</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Durch.</td> <td>Durch.</td> <td>Höhe</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Mink-Bürsten</b></p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">BÜRSTE FÜR REINIGUNGSSATION</td> <td>Preis</td> </tr> <tr> <td>Best.</td> <td>Anforderung</td> <td>Datum</td> <td>Waren</td> <td></td> </tr> </table>		Durch.	Durch.	Höhe	22,5	22		Durch.	Durch.	Höhe							BÜRSTE FÜR REINIGUNGSSATION		Preis	Best.	Anforderung	Datum	Waren		
Durch.	Durch.	Höhe																									
22,5	22																										
Durch.	Durch.	Höhe																									
BÜRSTE FÜR REINIGUNGSSATION		Preis																									
Best.	Anforderung	Datum	Waren																								

B005262

Manuelle Rasiererreinigung

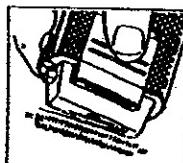
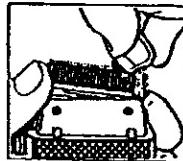
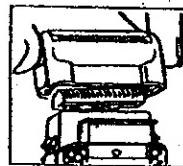
Seite A- 1

**Gerät nach jeder Rasur reinigen**

Alle Stoppeln, die das Gerät abgeschoren hat, befinden sich nach der Rasur im Scherkopf. Es ist zweckmäßig, sie jedesmal direkt nach der Rasur zu entfernen und nicht zu warten, bis das Gerät wirklich verschmutzt ist oder sogar seine Leistung nachläßt.

Wie reinigen Sie einen Scherfolienrasierer?

- Setzen Sie die Schutzkappe auf den Scherkopf, damit der Folie nichts passieren kann.
- Ziehen Sie den Scherkopf ab.
- Klopfen oder blasen Sie die Stoppeln heraus.
- Mit dem Bürstchen, das zur Ausstattung Ihres Geräts gehört, reinigen Sie den Klingenblock.
- Niemals die Scherfolie mit dem Brüsten reinigen – sie könnte beschädigt werden!
- Lassen Sie das Gerät ohne Scherkopf 2–3 Sekunden lang laufen – es schüttelt dabei die restlichen Stoppeln ab.



- Mit speziellen Reinigungssprays, die Sie im Fachgeschäft bekommen, können Sie Ihr Gerät jede Woche einmal gründlicher säubern. Diese Sprays lösen auch die Talgrückstände von den Schneidkanten des Klingenblocks bzw. der Messer.
- Wenn Sie kein Spray verwenden, empfiehlt sich alle ein, zwei Monate eine gründlichere Reinigung mit einer fettlösenden Flüssigkeit.



Quelle: Braun Nathan International, Seite 27

R005263

Manuelle Rasiererreinigung

Seite A- 2

**BRAUN**

SCHERSYSTEM

## HÄUFIGKEIT DER SCHERKOPFREINIGUNG

(IN %)

METHODE	NACH JEDER RASUR	2-3MAL PRO WOCHE	WÖCHENTLICH	MONATLICH	SELTEN
WEGBLASEN	43	12	10	2	1
ABKLOPFEN	37	9	9	2	-
ABBÜRSTEN	26	10	32	10	5
ABRÜTTEN	10	7	6	5	3

MEHRFACHNENNUNG

V

A

Bild A- 2

Quelle: Marktuntersuchung 1982 von BRAUN  
 Benutzer von Braun-Geräten in Deutschland

B005264

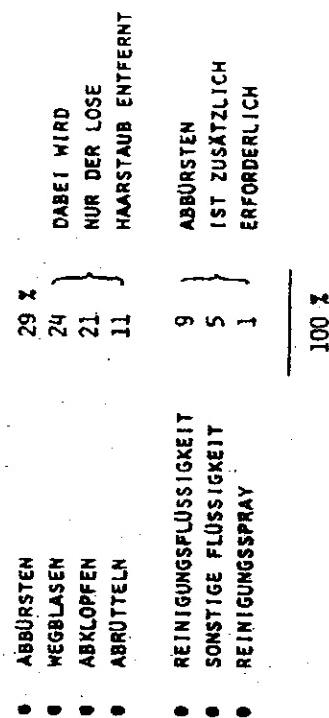
Manuelle RasiererreinigungSeite A- 3**BRAUN****SCHERSYSTEM****METHODEN DER SCHERKOPFREINIGUNG**

Bild A- 3

Quelle: Marktuntersuchung 1982 von BRAUN  
 Benutzer von Braun-Geräten in Deutschland

B005265

Manuelle Rasiererreinigung

Seite A- 4

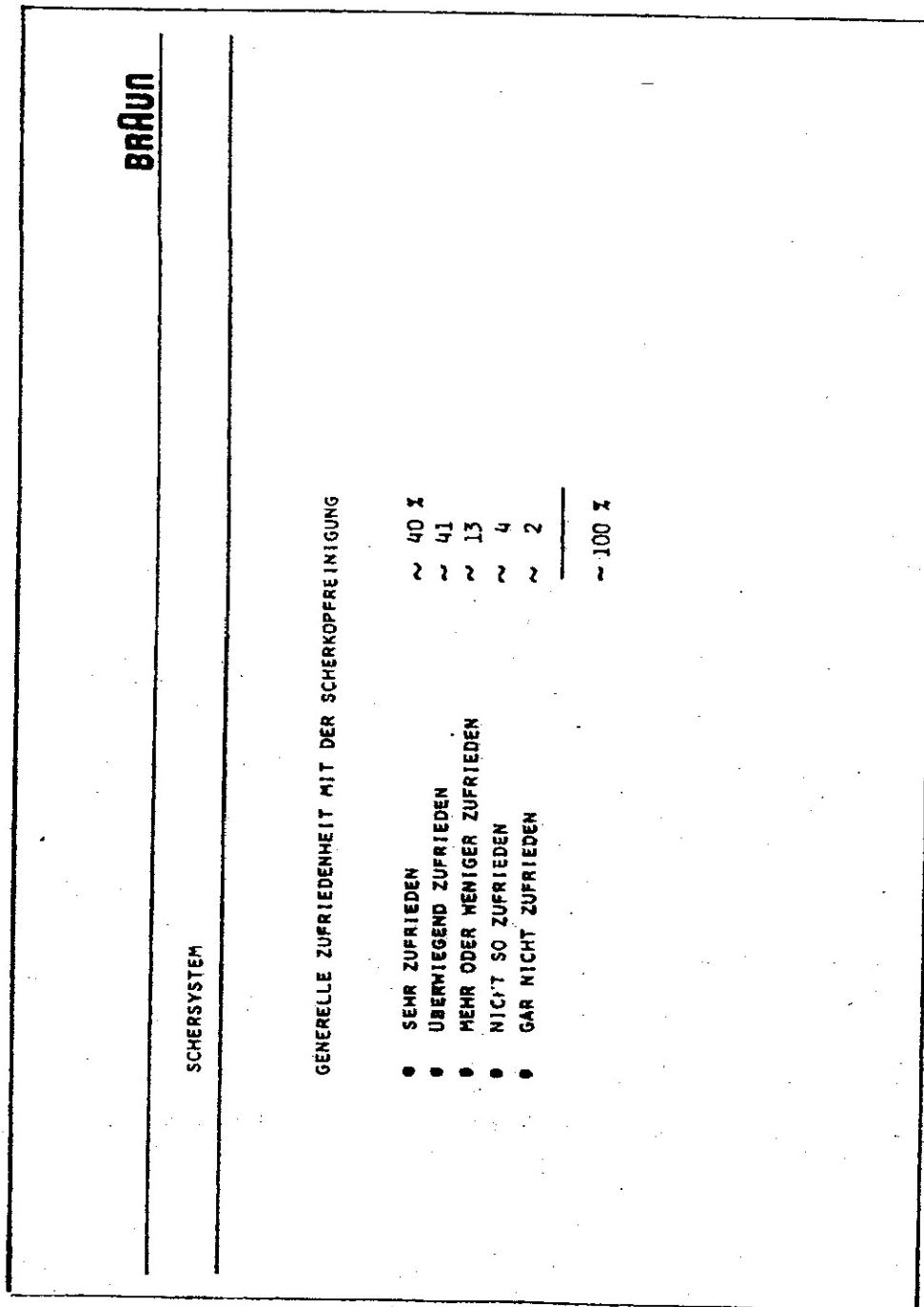


Bild A- 4

Quelle: Marktuntersuchung 1982 von BRAUN  
Benutzer von Braun-Geräten in Deutschland

B005266

Rasierstaubanalyse

Seite A- 5

A-5.1 Rasierstaubeigenschaften

Allgemeine Größen:

Haardichte:  $11.34 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  auf  $122 \times 122 \text{ mm}$

Haarwachstum:  $\approx 0.8 \text{ mm/Tag} \approx 0.7 \text{ cm/Jahr}$

Haardicke:  $\approx 140 \mu\text{m}$  - 300  $\mu\text{m}$

Anzahl/Fläche:  $50/\text{cm}^2$  - 230 - 90  $\text{cm}^2$

Rasiertechnische Größen:

Rasierfläche:  $310 \text{ cm}^2 \pm 57 \text{ cm}^2$

Partikelgröße:  $20 \mu\text{m}$

Masse/Tag:  $\varnothing 45 \text{ mg}$ ; max. 74 mg

vergleiche Bild A-5 und A-6

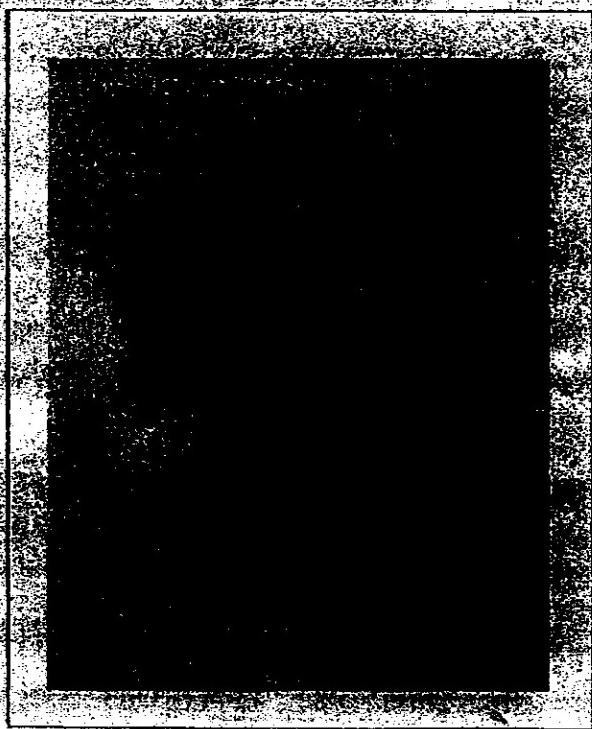


Bild A-5.2 Rasierstaub-Haaren, Haut, und Talg  
Aufnahme Kameramikroskop 37,2-fache Vergrößerung

B005267

Rasierstaubanalyse

Seite A - 6



Oszillierend geschnittene Barthaare unter dem Rasterelektronenmikroskop (ohne Haut und Talg)

Quelle: REM, Braun

B005268

Meßwerte manuelle RasiererreinigungSeite A- 7

I	Bartalter		4	2.25	4	2	1.25
1	vor	R.komplett	216.749	216.748	216.819	216.102	214.199
2	der	R.o.Scherbl.	213.002	213.014	213.059	210.391	210.443
3	Rasur	Scherblatt	3.746	3.751	3.751	3.709	3.716
4	noch	R.komplett	216.904	216.876	216.944	216.249	214.261
5	der	R.o.Scherbl.	213.129	213.109	213.171	210.492	210.507
6	Rasur	Scherblatt	3.777	3.765	3.771	3.731	3.732
7	loser	R.komplett	216.854	216.858	216.913	216.222	214.233
8	Staub	R.o.Scherbl.	213.002	213.008	213.143	210.476	210.500
9		Scherblatt	3.776	3.762	3.770	3.750	3.752
10							
11		1)m(g)	216.825	216.802	216.850	216.135	214.186
12		1) 4-10 (g)	.079	.076	.094	.114	.055
		1)11/37(X)	50.968	68.519	70.149	77.551	67.073
13		2)m(g)	213.069	213.047	213.096	210.425	210.470
14		2) 5-13 (g)	.060	.062	.075	.067	.037
15		2)14/38(X)	47.244	65.263	66.964	66.337	57.813
16		3)m(g)	3.756	3.754	3.753	3.711	3.717
17		3) 6-16 (g)	.021	.011	.018	.040	.015
18		3)17/39(X)	67.742	70.571	90.900	95.238	93.750
19							
20		1)m(g)	216.778	216.777	216.826	216.107	214.156
21		1) 4-19 (g)	.126	.099	.118	.142	.085
		1)20/37(X)	81.290	91.667	88.060	96.599	103.659
22		2)m(g)	213.026	213.026	213.073	210.398	210.440
23		2) 5-22 (g)	.103	.083	.098	.094	.067
24		2)22/38(X)	81.102	87.368	87.500	93.069	104.600
25		3)m(g)	3.753	3.751	3.753	3.709	3.715
26		3) 6-25 (g)	.026	.014	.018	.042	.017
27		3)26/39(X)	77.419	100.000	90.000	100.000	106.250
28							
29		1)m(g)	216.766	216.770	216.816	214.099	214.150
30		1) 4-28 (g)	.136	.106	.128	.150	.091
		1)29/37(X)	87.742	98.148	95.522	102.041	110.976
31		2)m(g)	213.016	213.021	213.067	210.392	210.434
32		2) 5-31 (g)	.115	.088	.104	.100	.073
33		2)32/38(X)	90.551	92.632	92.857	99.010	114.063
34		3)m(g)	3.751	3.751	3.752	3.707	3.714
35		3) 6-34 (g)	.026	.014	.019	.044	.018
36		3)35/39(X)	83.871	100.000	95.000	104.762	112.500
37							
38		1-4 (g)	.155	.108	.134	.147	.082
39		2-5 (g)	.127	.095	.112	.101	.064
		3-6 (g)	.031	.014	.020	.042	.016
40							
41		total(g)	.237	.118	.226	.158	.088
42		4 37/1 (g)	.059	.048	.034	.076	.066
		4 geat(40/1) (g)	.059	.052	.057	.079	.070
43							
44		Schwund	außer-	(g)	.002	.010	.006
45			halb R.	(X)	34.599	8.475	40.708
46			inner-	(g)	.019	.002	.006
			halb R.	(X)	8.017	1.695	2.655
						-1.099	-10.227

1)R.komplett 2)R.o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A- 7

B005269

## Meßwerte manuelle Rasiererreinigung

Seite A- 8

I	Sortalter		1	2	3	1	1	
1	vor	R.komplett	216.666	216.665	216.677	216.689	216.699	
2	der	R.o.Scherbl.	212.932	212.932	212.940	212.953	212.962	
3	Rasur	Scherblatt	3.733	3.733	3.737	3.735	3.737	
4	nach	R.komplett	216.702	216.783	216.821	216.750	216.743	
5	der	R.o.Scherbl.	212.963	213.032	213.018	212.993	212.995	
6	Rasur	Scherblatt	3.742	3.747	3.751	3.746	3.751	
7	looser	R.komplett	216.697	216.777	216.732	216.734	216.734	
8	Staub	R.o.Scherbl.	212.959	213.022	212.985	212.990	212.983	
9		Scherblatt	3.741	3.746	3.747	3.766	3.769	
10	Reini- gung: Rasierer	1) m[g]	216.683	216.702	216.716	216.710	216.703	
11		1)  4-10  [g]	.019	.081	.105	.060	.060	
12		1) 11/37 [X]	52.778	68.644	72.917	65.576	90.909	
13	einschal- ten Scher- blatt	2) m[g]	212.947	212.967	212.972	212.976	212.963	
14		2)  5-13  [g]	.016	.065	.046	.019	.032	
15		2) 14/38 [X]	51.613	65.000	58.974	47.500	96.970	
16	ab- klapfen	3) m[g]	3.736	3.738	3.743	3.740	3.737	
17		3)  6-16  [g]	.006	.009	.008	.006	.016	
18		3) 17/39 [X]	66.667	64.286	57.143	54.545	100.000	
19	Reini- gung mit Bürat- chen	1) m[g]	216.663	216.674	216.688	216.693	216.688	
20		1)  4-19  [g]	.039	.109	.133	.057	.055	
21		1) 20/37 [X]	108.333	92.373	92.361	93.643	125.000	
22	Reini- gung mit Bürat- chen	2) m[g]	212.927	212.942	212.953	212.956	212.953	
23		2)  5-22  [g]	.036	.090	.065	.037	.042	
24		2) 22/38 [X]	116.129	90.000	89.333	92.500	127.273	
25	gründ- liche Reini- gung mit Bürat- chen	3) m[g]	3.733	3.735	3.738	3.735	3.737	
26		3)  6-25  [g]	.009	.012	.013	.011	.014	
27		3) 26/39 [X]	100.000	83.716	92.857	100.000	100.000	
28	gründ- liche Reini- gung mit Bürat- chen	1) m[g]	216.659	216.668	216.681	216.690	216.687	
29		1)  6-28  [g]	.043	.115	.140	.060	.056	
30		1) 29/37 [X]	119.444	97.458	97.222	98.361	127.273	
31	gründ- liche Reini- gung mit Bürat- chen	2) m[g]	212.926	212.936	212.945	212.954	212.951	
32		2)  5-31  [g]	.037	.096	.073	.039	.044	
33		2) 32/38 [X]	119.355	96.000	93.590	97.500	133.333	
34	gründ- liche Reini- gung mit Bürat- chen	3) m[g]	3.733	3.733	3.735	3.735	3.737	
35		3)  6-34  [g]	.009	.014	.016	.011	.014	
36		3) 35/39 [X]	100.000	100.000	114.286	100.000	100.000	
37	Rasier- stäub	1-4   [g]	.036	.118	.144	.061	.044	
38		2-5   [g]	.031	.100	.078	.040	.033	
39		3-6   [g]	.009	.014	.014	.011	.014	
40	Rasier- stäub	total [g]	.039	.125	.201	.065	.067	
41		9(37/1) [g]	.036	.059	.029	.061	.064	
42		edges(40/1) [g]	.039	.056	.040	.041	.042	
43	Schwund	außer- halb R.	[g]	.003	-.007	.057	-.020	-.002
44		innen- halb R.	[g]	7.692	-6.306	28.358	-48.780	-4.762
45		00	-17.969	2.703	1.990	2.439	-28.571	-.012

1)R.komplett 2)R.o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A- 8

B005270

Meßwerte manuelle RasiererreinigungSeite A- 9

I	Bartalter		1	7	3	1.25	3
1	vor	R.komplett	216.693	216.706	216.739	216.739	216.748
2	der	R.o.Scherbl.	212.955	212.964	212.997	212.995	213.000
3	Rasur	Scherblatt	3.737	3.754	3.743	3.746	3.746
4	nach	R.komplett	216.737	216.880	216.857	216.831	216.774
5	der	R.o.Scherbl.	212.969	213.114	213.090	213.064	213.026
6	Rasur	Scherblatt	3.746	3.763	3.754	3.765	3.748
7	loser	R.komplett	216.730	216.814	216.825	216.817	216.774
8	Staub	R.o.Scherbl.	212.904	213.052	213.070	213.056	213.024
9		Scherblatt	3.745	3.762	3.753	3.762	3.748
10							
11	Reini-	1)m[g]	216.713	216.781	216.781	216.786	216.768
12	gung:	1)4-10 [g]	.026	.099	.076	.045	.006
		1)11/37[D]	56.545	56.897	66.407	48.913	23.077
13	Rasierer	2)m[g]	212.973	213.027	213.031	213.034	213.022
14	einschal-	2)5-13 [g]	.016	.087	.067	.030	.002
15	ten	2)14/38[D]	47.059	58.000	66.337	43.478	8.333
16	Scher-	3)m[g]	3.739	3.753	3.749	3.752	3.746
17	blatt	3)6-16 [g]	.007	.010	.005	.013	.002
18	ab-	3)17/39[D]	77.778	108.899	45.455	68.421	100.000
19							
20	Reini-	1)m[g]	216.697	216.740	216.769	216.750	216.752
21	gung	1)4-19 [g]	.040	.140	.108	.081	.022
		1)20/37[D]	90.909	80.460	91.525	88.043	86.615
22							
23	Reini-	2)m[g]	212.959	212.991	213.003	213.003	213.004
24	gung	2)5-22 [g]	.030	.123	.095	.061	.020
		2)23/38[D]	88.233	82.800	94.059	88.406	83.333
25							
26	Reini-	3)m[g]	3.739	3.752	3.746	3.748	3.746
27	gung	3)6-25 [g]	.007	.011	.008	.017	.002
		3)26/39[D]	78.889	122.222	72.727	89.474	100.000
28							
29	gründ-	1)m[g]	216.690	216.721	216.746	216.766	216.750
30	liche	1)4-28 [g]	.047	.159	.111	.085	.024
	Reini-	1)29/37[D]	106.818	91.379	94.068	92.391	92.308
31							
32	Reini-	2)m[g]	212.958	212.978	213.000	213.000	213.002
33	gung	2)5-31 [g]	.031	.136	.098	.064	.022
		2)32/38[D]	91.176	98.667	97.030	92.754	91.667
34							
35	Reini-	3)m[g]	3.738	3.751	3.746	3.746	3.746
36	gung	3)6-34 [g]	.008	.012	.008	.019	.002
		3)35/39[D]	88.889	133.333	72.727	100.000	100.000
37							
38	Rasier-	1-4 [g]		.064	.176	.118	.092
39	staub	2-5 [g]		.034	.150	.101	.069
		3-6 [g]		.009	.009	.011	.002
40							
41		total [g]		.048	.623	.135	.105
42		#(37/1)[g]		.044	.025	.039	.074
		#ges(40/1)[g]		.048	.089	.045	.084
43							
44	Schwund	ober-	[g]	.004	.449	.017	.013
		halb R.	[D]	8.333	72.871	12.593	12.381
45		inner-	[g]	-.003	.015	.007	.007
46		halb R.	[D]	-6.818	8.421	5.932	7.609

1)R.komplett 2)R.o.Scherblatt 3)Scherblatt

### Meßwerte manuelle Rasiererreinigung

Seite A- 10

1	Bertalter		2	1.25	1	
1	vor	R.komplett	214.102	214.159	216.792	
2	der	R.e.Scherbl.	210.391	210.443	213.116	
3	Ranur	Scherblatt	3.709	3.716	3.674	
4	nach	R.komplett	214.249	214.261	216.851	
5	der	R.e.Scherbl.	210.492	210.507	213.170	
6	Ranur	Scherblatt	3.751	3.732	3.685	
7	loser	R.komplett	214.222	214.233	216.842	
8	Staub	R.e.Scherbl.	210.474	210.500	213.160	
9		Scherblatt	3.750	3.732	3.675	
10	Reini- gung: Rastler einhoch- tan	1)w(g)	214.135	214.186	216.812	
11		1) 4-10 (g)	.116	.055	.039	
12		1) 11/37 (X)	77.551	67.073	66.102	
13	einhoch- tan Scher- blatt	2)w(g)	210.425	210.470	213.141	
14		2) 5-13 (g)	.067	.037	.029	
15		2) 14/38 (X)	66.337	57.813	53.706	
16	ab- kipfen	3)w(g)	3.711	3.717	3.675	
17		3) 6-16 (g)	.040	.015	.010	
18		3) 17/39 (X)	95.238	93.750	90.909	
19	Reini- gung: Bürst- chen	1)w(g)	214.107	214.156	216.796	
20		1) 4-19 (g)	.142	.085	.053	
21		1) 20/37 (X)	96.599	103.659	93.220	
22	Reini- gung mit Bürst- chen	2)w(g)	210.398	210.440	213.120	
23		2) 5-22 (g)	.094	.067	.050	
24		2) 22/38 (X)	93.069	104.688	92.593	
25	Reini- gung: Bürst- chen	3)w(g)	3.709	3.715	3.674	
26		3) 6-25 (g)	.042	.017	.011	
27		3) 26/39 (X)	100.000	106.250	100.000	
28	gründ- liche Reini- gung mit Bürst- chen	1)w(g)	214.099	214.150	216.794	
29		1) 4-28 (g)	.150	.091	.057	
30		1) 29/37 (X)	102.041	110.976	96.610	
31	Reini- gung mit Bürst- chen	2)w(g)	210.392	210.434	213.119	
32		2) 5-31 (g)	.100	.073	.051	
33		2) 32/38 (X)	99.010	114.063	96.444	
34	Reini- gung: Bürst- chen	3)w(g)	3.707	3.716	3.674	
35		3) 6-34 (g)	.044	.018	.011	
36		3) 35/39 (X)	104.762	112.500	100.000	
37	Rastler- staub	1-4 (g)	.147	.082	.059	
38		2-5 (g)	.101	.066	.054	
39		3-6 (g)	.042	.016	.011	
40	Rastler- staub	total (g)	.147	.083	.062	
41		#(37/1)(g)	.074	.066	.059	
42		#gea(40/1)(g)	.074	.066	.062	
43	Schwund	außer- halb R.	[g]	[.001]	[.003]	
44		inner- halb R.	[X]	1.205	4.839	ERROR
45			[g]	-.003	.002	
46			[X]	-2.041	-10.843	3.226

1)R.komplett 2)R.o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A-10

B005272

Meßwerte ReinigungsstationSeite A- 11

i	Anzahl der Rasuren		1	1	1	1	1
i	Bartalter		1	.75	3	2	3
1	vor der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	217.050 213.331 3.719	217.043 213.328 3.718	211.220 207.529 3.691	211.220 207.526 3.689	211.291 207.595 3.695
4	nach der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	217.098 213.372 3.728	217.095 213.365 3.731	211.333 207.622 3.711	211.300 207.587 3.713	211.468 207.748 3.719
7	Borstdurchmesser [mm]		.200	.200	.200	.200	.200
8	Bürstdurchmesser [mm]		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
9	Umdrehungen [min-1]		3200	3200	3200	3200	3200
10	Reini- gungs- station mit Ab- saugung	1)m[g]	217.053	217.054	211.224	211.232	211.299
11		1) 4-10 [g]	.045	.041	.109	.068	.169
12		1) 11/27 [x]	93.750	78.846	96.460	85.000	95.480
13		2)m[g]	213.335	213.336	207.531	207.535	207.603
14		2) 5-13 [g]	.037	.029	.091	.052	.145
15		2) 14/28 [x]	90.244	78.378	97.849	85.246	94.771
16		3)m[g]	3.719	3.719	3.692	3.694	3.697
17		3) 6-16 [g]	.009	.012	.019	.019	.022
18		3) 7/29 [x]	100.000	92.308	95.000	79.167	91.667
19		vor der Rasur m[g]	78.541	78.583	78.022	77.955	78.620
20							
21							
22		nach der Rasur m[g]	78.583	78.614	78.125	78.018	78.762
23		24-21 [g]	.042	.031	.103	.063	.142
24		25/27 [x]	87.500	59.615	91.150	78.750	80.226
25							
26							
27	Rasier- staub	1-4 [g]	.048	.052	.113	.080	.177
28		2-5 [g]	.041	.037	.093	.061	.153
29		3-6 [g]	.009	.013	.020	.024	.024

1)Rasierer komplett 2)Rasierer o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A-11

## Bemerkung:

Reinigungsstation zwischen Gehäuse und Saugrohr abgedichtet.

Meßwerte Reinigungsstation

Seite A-12

i	Anzahl der Rasuren		1	1	1	1	1
i	Bartalter		2	1	4	1.5	2
1	vor der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	211.254 207.559 3.694	211.265 207.571 3.695	211.302 207.606 3.696	211.299 207.604 3.696	211.282 207.585 3.695
4	nach der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	211.353 207.644 3.712	211.308 207.603 3.703	211.430 207.709 3.720	211.355 207.642 3.711	211.370 207.659 3.712
7	Borstdurchmesser [mm]		.200	.200	.200	.200	.200
8	Bürstdurchmesser [mm]		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
9	Umdrehungen [min-1]		3200	3200	3200	3200	3200
10	Reini- gungs- sta- tion mit Ab- saugung	1)m[g]	211.255	211.262	211.313	211.303	211.282
11		1)4-10 [g]	.098	.046	.117	.052	.088
12		1)11/27[x]	98.990	106.977	91.406	92.857	100.000
13		2)m[g]	207.561	207.567	207.616	207.606	207.586
14		2)5-13 [g]	.083	.036	.093	.036	.073
15		2)14/28[x]	97.647	112.500	90.291	94.737	98.549
16	Hand- staub- sauger- düse	3)m[g]	3.694	3.695	3.697	3.698	3.694
17		3)6-16 [g]	.018	.008	.023	.013	.018
18		3)17/29[x]	100.000	100.000	95.833	86.667	105.882
19		vor der Rasur m[g]	78.262	78.341	78.384	78.512	78.540
20		nach der Rasur m[g]					
21		24-21 [g]					
22	Hand- staub- sauger- düse	25/27[x]	78.346 .084 84.848	78.384 .043 100.000	78.512 .128 100.000	78.547 .035 62.500	78.610 .070 79.545
23							
24							
25							
26							
27	Rasier- staub	1-4 [g]	.099	.043	.128	.056	.088
28		2-5 [g]	.085	.032	.103	.038	.074
29		3-6 [g]	.018	.008	.024	.015	.017

1)Rasierer komplett 2)Rasierer o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A-12

Bemerkung:

Reinigungsstation zwischen Gehäuse und Saugrohr abgedichtet.

B005274

Meßwerte ReinigungsstationSeite A- 13

i	Anzahl der Rasuren		1	3	1	1	1
i	Bartalter		2	3	1	3	2
1	vor der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	217.059 213.341 3.719	210.995 207.280 3.711	217.059 213.341 3.719	211.267 207.573 3.694	217.061 213.343 3.719
4	nach der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	217.167 213.427 3.741	211.193 207.436 3.754	217.132 213.400 3.733	211.434 207.722 3.712	217.152 213.421 3.733
7	Borstdurchmesser[mm]		.150	.150	.153	.200	.200
8	Bürstdurchmesser[mm]		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
9	Umdrehungen [min-1]		3920	3920	3920	3200	3200
10	Reini- gungs- station mit Ab- saugung	1) m[g]	217.059	211.019	217.061	211.271	217.089
11		1) 4-10 [g]	.108	.174	.071	.163	.063
12		1) 11/27 [x]	100.000	87.879	97.260	97.605	69.231
13		2) m[g]	213.341	207.299	213.343	207.577	213.371
14		2) 5-13 [g]	.086	.137	.057	.145	.050
15		2) 14/28 [x]	100.000	87.821	96.610	97.315	54.103
16		3) m[g]	3.719	3.720	3.719	3.694	3.719
17		3) 6-16 [g]	.022	.034	.014	.018	.014
18		3) 7/29 [x]	100.000	79.070	100.000	100.000	100.000
19	Hand- staub- sauger- düse	vor der Rasur m[g]	77.617		77.760	78.138	77.840
20		nach der Rasur m[g]					
21		24-21 [g]	77.697		77.833	78.278	77.888
22		25/27 [x]	.080		.073	.140	.048
23			74.074		100.000	83.832	52.747
24							
25	Rasier- staub	1-4 [g]	.108	.198	.073	.167	.091
26		2-5 [g]	.086	.156	.059	.149	.078
27		3-6 [g]	.022	.043	.014	.018	.014

1)Rasierer komplett 2)Rasierer o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A-13

## Bemerkung:

Reinigungsstation zwischen Gehäuse und Saugrohr abgedichtet.

B005275

## Meßwerte Reinigungsstation

Seite A- 14

i	Anzahl der Rasuren		1	1	1	1	1
i	Bartalter		3	2	2	3	1
1	vor der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	211.285 207.586 3.695	217.085 213.365 3.720	217.140 213.417 3.720	217.170 213.446 3.720	217.162 213.434 3.728
4	nach der Rasur	R.komplett R.o.Scherbl. Scherblatt	211.408 207.691 3.714	217.208 213.470 3.733	217.215 213.474 3.740	217.306 213.548 3.762	217.220 213.483 3.737
7	Borstendurchmesser [mm]		.200	.200	.200	.200	.200
8	Bürstendurchmesser [mm]		96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
9	Umdrehungen [min-1]		3200	3200	3200	3200	3200
10	Reini- gungs- station mit Ab- saugung	1)m[g]	211.297	217.140	217.140	217.170	217.164
11		1) 4-10 [g]	.111	.068	.075	.136	.056
12		1) 11/27[%]	90.244	55.285	100.000	100.000	96.552
13		2)m[g]	207.599	213.415	213.415	213.444	213.437
14		2) 5-13 [g]	.092	.055	.059	.104	.046
15		2) 14/28[%]	87.619	52.381	103.509	101.961	93.878
16		3)m[g]	3.698	3.720	3.723	3.728	3.725
17		3) 6-16 [g]	.016	.013	.017	.034	.012
18		3) 17/29[%]	84.211	100.000	85.000	80.952	133.333
19	Hand- staub- sauger- düse	vor der Rasur m[g]	78.151	78.859	78.969	79.038	79.151
20		nach der Rasur m[g]					
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27	Rasier- staub-	1-4 [g]	.123	.123	.075	.136	.058
28		2-5 [g]	.105	.105	.057	.102	.049
29		3-6 [g]	.019	.013	.020	.042	.009

1)Rasierer komplett 2)Rasierer o.Scherblatt 3)Scherblatt

Tabelle A-14

## Bemerkung:

Reinigungsstation zwischen Gehäuse und Saugrohr abgedichtet.

## Quellenverzeichnis

Seite A-15

## A-15 Quellenverzeichnis

Pahl/Beitz Konstruktionselemente; Berlin, 1986<sup>2</sup>  
Würtemberger, G. Tabellenbuch Metall; Wuppertal, 1986<sup>35</sup>  
Braun Nathan International Die moderne Trockenrasur; München, 1983

**Patentabteilung**      **Braun AG**  
**REM- Abteilung**      **Braun AG**  
**Dokumentation**      **Braun AG**

Herr Dr. -Ing. Jung; Braun AG  
Herr Klauer; Braun AG  
Herr Jung; Braun AG  
Herr Steinbrunner; Firma Mink Bürsten

B005277